P 5293
(1891) 2

ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE PARIS

ANNÉE 1890-1891

RECHERCHES

SUR LE

STRONGLE PARADOXAL



THÈSE

POUR L'OBTENTION DU DIPLOME DE PHARMACIEN DE 1re CLASSE

ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE PARIS
BIBLIOTHÈQUE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE LE 6 DÉCEMBRE 1890

PAR

MARIE-EUGÈNE DANIEL

JURY { MM. MILNE-EDWARDS, Président.
GUIGNARD, Professeur.
BOUVIER, Agrégé. }

ALENÇON

IMPRIMERIE COMMERCIALE ET ADMINISTRATIVE A. HERPIN

1890

n° 2.
P. 5.293 (1890) 2

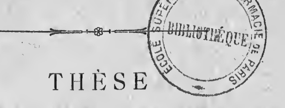
ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE PARIS

ANNÉE 1890-1891

RECHERCHES

SUR LE

STRONGLE PARADOXAL



THÈSE

POUR L'OBTENTION DU DIPLOME DE PHARMACIEN DE 1re CLASSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE LE 6 DÉCEMBRE 1890

PAR

MARIE-EUGÈNE DANIEL

JURY { MM. MILNE-EDWARDS, Président.
GUIGNARD, Professeur.
BOUVIER, Agrégé. }

ALENÇON
IMPRIMERIE COMMERCIALE ET ADMINISTRATIVE A. HERPIN
1890

ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE
DE PARIS

ADMINISTRATION

MM. G. Planchon, Directeur, ✻, ✪ I.
A. Milne-Edwards, Assesseur, Membre de l'Institut, O ✻, ✪ I.
E. Madoulé, Secrétaire, ✪ I.

PROFESSEURS

MM. A. Milne-Edwards, O ✻, ✪ I	Zoologie.
Planchon, ✻, ✪ I................	Matière médicale.
Riche, O ✻, ✪ I................	Chimie minérale.
Jungfleisch, ✻, ✪ I..............	Chimie organique.
Le Roux, ✻, ✪ I................	Physique.
Bourgoin, ✻, ✪ I................	Pharmacie galénique.
Bouchardat, ✪ I................	Hydrologie et Minéralogie.
Marchand. ✪ I..................	Cryptogamie.
Prunier, ✪ I....................	Pharmacie chimique.
Moissan, ✻, ✪ A................	Toxicologie.
Guignard, ✪ A..................	Botanique.
Villiers-Moriamé, ✪ A, *Agrégé, chargé de cours*..............	Chimie analytique. (*Cours complémentaire*).

Directeur honoraire : M. Chatin, Membre de l'Institut, O ✻, ✪ I.
Professeurs honoraires : MM. Berthelot, Membre de l'Institut, G. O ✻, ✪ I.
Chatin, Membre de l'Institut O ✻, ✪ I.

AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM. Beauregard, ✪ I.
Villiers-Moriamé, ✪ A.
Leidié, ✪ A.
Gautier.

MM. Bouvier, ✪ A.
Bourquelot, ✪ A.
Béhal.

CHEFS DES TRAVAUX PRATIQUES

MM. Ouvrard : 1re année...........	Chimie.
Lextreit, ✪ A : 2e année.......	Chimie.
Quesneville, ✪ A : 2e année....	Physique.
Radais : 3e année..............	Micrographie.

Bibliothécaire : M. Dorveaux.

A MES PARENTS

A MES AMIS

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE :

MONSIEUR LE PROFESSEUR MILNE-EDWARDS

A MONSIEUR LE PROFESSEUR J. CHATIN

AVANT-PROPOS


BIBLIOTHÈQUE DE L'ÉCOLE DE PHARMACIE
PARIS

Le Strongle, qui fait l'objet de cette étude, est un helminthe qu'on rencontre chez différents animaux, et dont la présence chez l'homme a déjà été constatée plusieurs fois.

Afin de rendre plus intéressante cette étude, il eût peut-être été préférable de rappeler brièvement l'importance de l'Helminthologie. Cette science, toute moderne, a déjà rendu nombre de services à la médecine et à l'art vétérinaire, et il n'est point jusqu'à l'agriculteur qui n'y trouve aussi des enseignements précieux. Un résumé succinct de l'histoire de cette branche de la Zoologie eût été sans doute une introduction utile ici, et il n'est point jusqu'aux erreurs anciennes qui n'eussent pu y trouver leur place. Je n'ai point cru devoir procéder ainsi pour ne point trop étendre le cadre de ce travail, et cela n'eut d'ailleurs rien ajouté à nos connaissances sur ce sujet. Quant à l'histoire du Strongle paradoxal, elle est jusqu'ici si restreinte, que je n'ai point voulu en faire l'objet d'un chapitre spécial. J'ai consigné en leur lieu et place les observations antérieures qui, nous le verrons bientôt, sont loin d'être étendues.

Avant d'entrer dans l'étude particulière du Strongle paradoxal, j'ai cru bon de faire une brève énumération des différents parasites qui appartiennent à la même famille ; la plupart d'entre eux ont déjà, par leurs méfaits, attiré l'attention ; je ne ferai donc que les signaler rapidement, afin de pouvoir mieux leur comparer celui qui fait l'objet de ces recherches. Je passerai ensuite à l'étude de ce dernier ; je tâcherai de décrire ses caractères extérieurs, ses affinités avec ses congénères, les désordres qu'il cause chez ses hôtes, et les symptômes qui permettent de le dénoncer, tant chez l'animal vivant que sur la viande destinée

à l'alimentation; enfin, j'examinerai son parasitisme chez l'homme. J'ai cru nécessaire de signaler aussi les erreurs que j'ai notées dans les écrits antérieurs sur le même sujet.

Mais avant d'entrer dans cette étude, je tiens à remercier quelques-uns des maîtres qui, par leurs encouragements et leurs sages conseils, m'ont aidé beaucoup dans la tâche que j'ai entreprise.

La plupart des recherches que j'ai faites sur ce sujet ont été entreprises au Laboratoire des Hautes Études que dirige M. Milne-Edwards. Je le remercie de l'hospitalité qu'il m'y a accordé et de l'honneur qu'il m'a fait en acceptant la présidence de cette thèse.

Que M. J. Chatin veuille bien accepter aussi l'expression de ma plus vive reconnaissance pour les encouragements précieux et les conseils éclairés qu'il n'a cessé de me prodiguer.

Tous mes remerciements également à M. L. Fourment, qui a bien voulu me faire profiter de la grande expérience que lui donnent ses travaux antérieurs.

Enfin, je n'oublierai point M. Viallanes; l'état de sa santé ne m'a point permis malheureusement de mettre à profit ses enseignements si précieux pour moi, pendant la plus grande partie de mon séjour au Muséum.

I

Le nom de *Strongle* a été donné par Hippocrate et même encore par plusieurs auteurs du XVIII[e] siècle, à des vers tels que l'Ascaride lombricoïde, qui n'eûssent jamais dû le porter.

Actuellement, la famille des Strongylidés se distingue par plusieurs caractères bien tranchés des groupes voisins. La bouche est de forme et de structure variables, nue ou entourée de papilles plus ou moins grosses ; parfois elle est munie d'une armature chitineuse. L'oesophage est musculeux, sans bulbe pharyngien et parcouru dans le sens de la longueur par des côtes chitineuses. Mais le caractère essentiel est donné par l'appareil génital du mâle qui permet non seulement de déterminer les espèces appartenant à cette famille, mais encore de les séparer les unes des autres. Le strongle mâle est pourvu d'un appareil copulateur particulier, sorte de bourse entourant l'orifice cloacal et dont le bord porte un nombre variable de papilles. Lorsque cette bourse atteint de grandes dimensions, elle devient membraneuse et est alors soutenue par des faisceaux musculaires aboutissant chacun à une papille marginale ; le nombre et la disposition de ces côtes donnent de bons caractères spécifiques pour la détermination des espèces ; grâce à ces muscles aussi, la bourse copulatrice peut s'écarter ou se resserrer et contribuer ainsi à fixer le mâle contre le corps de la femelle, durant la copulation. Comme chez beaucoup d'autres nématodes, les mâles, dans cette famille, sont d'une taille notablement inférieure à celle des femelles et beaucoup moins nombreux.

Railliet divise cette famille en trois tribus, se fondant pour cela sur les caractères fournis par la bouche de ces helminthes.

La première tribu est celle des Eustrongylinés, dont Diesing a fait un groupe à part. La bouche est inerme, c'est-à-dire sans armature chitineuse, la bourse caudale est dépourvue de côtes ; un seul spicule et un seul utérus dans les

organes génitaux. — On ne rencontre dans cette tribu que le *Strongle géant* ou *Eustrongle*. Il habite les voies urinaires de l'homme et des mammifères, et peut atteindre un ou deux mètres de long. Il cause chez le patient des douleurs atroces qui malheureusement peuvent être confondues avec celles occasionnées par diverses affections des reins; aussi le seul diagnostic auquel il donne lieu avec certitude est la présence de ses œufs dans l'urine des malades. Ces œufs sont ovoïdes et à deux saillies situées aux deux extrémités du grand axe. A sa sortie de l'œuf, l'embryon est muni de trois dents perforantes qui lui permettent de se fixer dans les tissus qu'il déchire.

Outre les caractères précédents, le strongle géant diffère des ascarides avec lesquels il a été souvent confondu, par ses huit lignes longitudinales, les ascarides n'en ayant que quatre.

L'histoire de ce parasite est encore fort obscure, et les auteurs sont loin d'être d'accord sur certains points de son organisation (Expériences de Balbiani, 1869). M. Baillon prétend qu'il y aurait chez lui un spicule principal et un spicule accessoire; enfin, selon certains auteurs, les dénominations de strongle géant et de strongle rénal se rapporteraient à deux espèces différentes.

Quoiqu'il en soit, il occasionne parfois des désordres très graves : destruction de la substance rénale, hémorrhagies; le rein peut se réduire en une bouillie sanguinolente ou purulente; le bassinet peut se calcifier et s'oblitérer; les urines contiennent du pus et même du sang. Jadis on le prit pour un serpent, et à cause de son venin on lui attribua la faculté d'engendrer la rage (Blanchard).

La deuxième tribu est celle des Strongylinés, caractérisée par une bourse caudale terminée par des côtes ou rayons. De plus, tandis que les Eustrongles sont polymyaires et n'ont qu'un spicule et un utérus, les strongles proprement dits sont méromyaires et possèdent deux spicules et deux utérus. Ces parasites sont très nombreux et ont des caractères différents, suivant les organes auxquels ils s'attaquent : les uns se logent dans les cavités aériennes, les autres dans les voies digestives; d'autres enfin envahissent les organes de la circulation.

Les voies respiratoires sont des mieux préparées à l'invasion des parasites; d'abord parce qu'elles donnent un libre accès à l'air extérieur qui charrie sans cesse des germes morbides. De plus, elles sont en communication avec l'appareil digestif; c'est pourquoi ces germes peuvent entrer avec les aliments, puis pénétrer dans les bronches par le larynx toujours béant; en outre, les herbivores, c'est-à-dire presque tous nos animaux domestiques, ont sans cesse les naseaux en contact avec l'herbe des prairies ou les fourrages poussiéreux de nos greniers,

véhicules des plus favorables au transport des parasites; enfin, ces derniers trouvent, dans la chaleur dégagée par l'appareil respiratoire, une température propre à leur éclosion. Heureusement que cet organe, très sensible aux corps étrangers, manifeste leur préférence par une gêne caractéristique et des symptômes très utiles pour la détermination des affections vermineuses.

Le *Strongle filaire* (Strongylus filaria. Rud.) a la bouche dépourvue de papilles; il se rencontre dans les bronches du mouton, de la chèvre et du chevreuil.

Le *Str. rousseâtre* (Str. rufesceus. Leuck.) a la bouche entourée de trois lèvres papilliformes. Bronches du mouton et de la chèvre. C'est le pseudalius ovis pulmonalis de A. Koch.

Str. micrure (Str. micrurus. Mehlis.) Bronches des bêtes bovines; il aurait été trouvé aussi chez le cheval et l'âne.

Str. paradoxal et *Str. à long vagin* que j'étudierai plus loin avec détails.

Str. des Léporidés (Str. commutatus. Diesing.) Bouche à trois papilles très petites. Bronches des lièvres et des lapins sauvages, rarement des lapins domestiques.

Str. pulmonaire (Str. pulmonaris. Ercolani.) Bouche entourée d'une couronne de petites papilles subsphériques. Bronches des veaux.

Str. d'arnfield (str. arnfieldi. Cobbold.) Bouche nue. Bronches de l'âne.

Tous ces strongles provoquent chez nos animaux domestiques la bronchite vermineuse, analogue à celle que nous allons constater chez le porc et chez le sanglier.

Les embryons des strongles des voies respiratoires ont un bulbe aesophagien peu développé, sans dents; ils ne peuvent s'accroître dans l'eau en y prenant les matières en suspension. Au contraire, ceux des voies digestives ont un bulbe oesophagien bien développé, trois dents chitineuses; ils peuvent se nourrir et s'accroitre aux dépens des matières organiques que contient l'eau fangeuse.

Parmi ces derniers, nous remarquons :

Le *Strongle rayé* (Str. strigosus. Duj.) Corps rouge, en partie jaunâtre; tégument rayé en long par 40 à 60 lignes saillantes, finement denticulées par des stries stransversales. Cœcum et côlon du lapin de garenne; estomac du lapin domestique.

Str. contourné (Str. contortus. Rud.) Bouche nue. Le nom lui vient de ce que l'ovaire de la femelle s'entortille régulièrement autour du tube digestif d'un brun foncé. Caillette du mouton et de la chèvre.

Str. ventru (Str. ventricosus. Rud.) Vulve entourée d'un renflement cuticulaire qui lui a valu son nom. Intestin grêle des bêtes bovines.

Str. filicol (Str. filicollis. Rud.) Partie postérieure un peu renflée. Intestin grêle du mouton et de la chèvre; caillette du mouton.

Str. tenu (Str. tenuis. Eberth.) Corps denté sur les bords par suite de la saillie des anneaux de la cuticule. Intestin de l'oie.

Str. nodulaire (Str. nodularis. Rud.) Bouche munie latéralement de deux ailes vésiculeuses en forme de nodules. Dans son fond, le bulbe pharyngien porte trois dents qui peuvent faire saillie au dehors. Muqueuse du ventricule succenturié et du duodénum chez l'oie domestique.

Str. retortaeformis (Zeder.) Spicules tordus. Intestin grêle du lièvre, du lapin sauvage et du lapin domestique.

Str. d'axe (Str. Axei. Cobb.) Très petit. Tumeur de la muqueuse stomacale de l'âne.

Tous ces helminthes se nourrissent du chyme et attaquent quelquefois la muqueuse pour en sucer le sang; quelquefois, logés dans les parois du canal, digestif, ils y provoquent la formation de pus dont ils se nourrissent ensuite. On a surtout remarqué leur présence dans l'intestin grêle, c'est-à-dire dans la portion de l'appareil nutritif, où s'élaborent les sucs produits par lui. Parfois on a vu des hémorrhagies se déclarer, et on a même constaté la perforation des membranes de l'intestin. Stanley cependant me semble leur attribuer à tort la boiterie de l'éparvin chez les chevaux australiens.

Dans les vaisseaux sanguins, nous voyons d'abord le *Str. sanguisuga* de Dounon. Comme l'Anchylostome, il présente une ventouse cornée à sa partie antérieure. C'est un parasite de l'homme qu'on rencontre chez les sujets atteints de diarrhée d'Afrique; il se fixe sur la muqueuse intestinale et aspire le sang, causant ainsi chez les malades de l'épuisement et de l'anémie.

Str. subulé (Str. subulatus. Gurlt.) Transparent. Bouche entourée de très petits nodules. Sang veineux des chiens. Nommé d'abord Haematozoon subulatum par Gurlt, il fut rapporté au genre strongle par Cobbold.

Str. des vaisseaux (Str. vasorum. Baillet.) Tête bordée de deux petites ailes (formées peut-être après la mort) qui se rejoignent en avant. Cœur droit d'un chien et artère pulmonaire.

Ces strongles traversent probablement les parois gastriques ou intestinales, ce sont eux auxquels on a spécialement donné le nom d'*Hématozoaires ;* en général, ils n'ont pas d'influence appréciable sur l'organisme.

La troisième tribu, celle des Sclérostominés, comprend des espèces qui ont une bouche avec armature chitineuse plus ou moins complète. Là encore nous trouvons une bourse caudale pourvue de côtes.

Le genre le plus important est l'*Uncinaria* (Frolich.), Anchylostoma (Dubini), Dochmius (Duy.) Dents chitineuses plus ou moins recourbées en crochet. On le rencontre chez les ruminants et chez les carnivores domestiques. Il cause l'anémie pernicieuse chez le renard, les chiens de meute et les chats. Cette affection est connue des piqueurs sous le nom de *saignement de nez.*

U. cernua (Crepl.), Monodontus Wedlii (Molin.) *Uncinaire courbée.* Intestin du mouton et de la chèvre.

Mais l'espèce la plus célèbre est l'U. duodenalis ou *Anchylostome duodénal* qui produit la chlorose d'Egypte, l'anémie intertropicale (Amérique), et l'anémie des mineurs (St-Gothard.) Ce parasite est à juste titre rangé parmi les plus dangereux, à cause des désordres qu'il cause dans l'organisme humain.

Oesophagostoma dentatum et *subulatum* (Molin.) Intestin du porc et du sanglier.

Oe. inflatum (Schn.) Gros intestin du bœuf.

Oe. venulorum (Rud.) Mouton, chèvre et chevreuil.

Syngamus. — Trachée et bronches de divers oiseaux chez lesquels il occasionne la trachéobronchite. Chez les Gallinacés, on trouve le Syng. trachealis (Sieb.); Syng. primitivus (Molin) ou *Syngame trachéal* que les faisandiers appellent « ver rouge ou ver fourchu ». Ici on remarque un accouplement permanent et si complet qu'on ne peut séparer le mâle de la femelle sans déchirer leurs téguments; c'est du reste ce qui lui a valu son nom.

Syng. bronchialis (Mühlig.) Copulation non constante. — Les Syngames occasionnent de la cachexie et quelquefois de l'asphyxie; ils provoquent une toux et des baillements caractéristiques.

Globocephalus (Mol.) Tête sphéroïde; capsule buccale soutenue par deux anneaux cornés parallèles réunis par quatre méridiens cornés également.

Gl. longemucronatus (Mol.) Intestin grêle du porc.

Sclerostoma (Blainv.) Bouche entourée de dents aigües. Intestin du cheval et des petits ruminants.

Scl. equinum (Mull.) Sclérostome armé ou strongle armé.

Strongylus armatus (Rud.) Nommé aussi strongle armé. Tous deux ont été trouvés dans les muscles et les artères des Equilès.

Stephanurus dentatus (Dies.) Des dents; un seul spicule. C'est le sclerostoma pinguicola de Verril. — Péritoine du porc, reins.

Ollulanus tricuspis (Leuck.) Part de l'estomac et de l'intestin pour émigrer dans les différentes parties du corps (plèvres, diaphragme, poumons.) Chat.

Physaloptera truncata. Des dents. Ventricule succenturié de la poule.

J'arrive maintenant au strongle paradoxal ; nous allons voir que s'il n'est pas des plus redoutables, les désordres qu'il occasionne sont cependant dignes d'attirer l'attention.

II

Je n'ai eu tout d'abord à ma disposition, pour commencer ce travail, que des échantillons provenant du Musée de l'Ecole, échantillons déjà anciens, et qui à peine suffisants pour établir la diagnose, étaient absolument hors d'usage pour étudier l'anatomie et l'histologie du parasite. Aussi ai-je cherché immédiatement à me procurer des animaux plus frais.

Pendant longtemps je visitai en vain les abattoirs et les marchés sans pouvoir trouver de poumons infestés. Or c'était à la fin de l'hiver, et c'est un fait acquis pour l'histoire des Helminthes voisins qu'on ne les rencontre à l'état parasitaire chez nos animaux domestiques, que pendant le printemps et l'automne. En effet, dès le mois de février, grâce à l'obligeance de M. Prévost, vétérinaire inspecteur de l'abattoir de Vaugirard, je pus me procurer des fragments de poumons provenant de quatre porcs âgés de trois à quatre mois et atteints d'une pneumo-entérite. Je signalerai aussi en passant ce fait qui vérifie encore l'opinion admise par les auteurs : aucun porc adulte n'a pu à cette époque me manifester les symptômes de l'helminthiase ; la bronchite vermineuse affecte de préférence les jeunes animaux.

Les porcs dont il s'agit avaient été tués la veille, par conséquent étaient dans un état de fraîcheur suffisant. A l'autopsie, je constatai un épaisissement notable des lobules pulmonaires et un exsudat albumineux assez abondant dans le tissu cellulaire. Dans certaines parties du parenchyme pulmonaire, je vis des granulies blanchâtres, de nature calcaire, atteignant parfois la grosseur d'une tête d'épingle ; ces granulations présentaient un tel degré de résistance que souvent le scalpel avait peine à les résoudre et à les énucléer.

Les strongles se trouvaient en grande abondance, surtout dans les portions inférieures; ils étaient logés principalement dans les dernières ramifications des bronchioles dont souvent ils obstruaient complètement la lumière. Un mucus abondant les entourait, contenant lui-même un nombre considérable d'embryons. Enfin je trouvai dans les dernières bronchioles, mais en très petit nombre, de petits vers très délicats, et de couleur grisâtre. Je regrette qu'un accident de laboratoire ne m'ait point permis de les conserver pour des recherches ultérieures, d'autant plus que je n'ai trouvé aucune trace de ces vers dans les ouvrages que j'ai compulsés.

Malgré le nombre de strongles considérable que j'ai recueillis ainsi, je n'ai point cru devoir m'en tenir là; quelques mois après, je fus assez heureux pour me procurer aussi des strongles provenant d'un sanglier âgé de six à huit mois environ, et provenant d'une forêt de la Normandie. L'animal était assez maigre, mais je n'y attachai pas beaucoup d'importance, cet état étant fréquent chez le sanglier. Les morceaux de poumons que j'ai disséqués étaient beaucoup plus congestionnés que chez le porc; cela tiendrait, je crois, au voisinage de la blessure reçue par l'animal plutôt qu'à la présence des parasites; en revanche, beaucoup moins de portions caséeuses, mais les strongles sont ici colorés en rouge brun. Je reviendrai du reste sur ces particularités que j'ai cru bon de noter en passant; souvent, en effet, on reproche aux observations isolées de manquer de détails suffisants, détails qui d'abord insignifiants en apparence, deviennent souvent plus tard des matériaux utiles pour compléter les recherches ultérieures.

Quant au parasitisme du strongle paradoxal chez le mouton, rencontré par Koch (Die nematoden der schaflunge, 1883), j'avoue que je n'ai point été à même de le constater.

Je dirai aussi quelques mots sur la méthode que j'ai suivie dans le cours de ce travail. J'ai d'abord pris comme base la technique suivie dans les laboratoires, technique que j'ai modifiée plus ou moins selon les circonstances, et que je résumerai en quelques mots. Le bain immédiat des strongles dans l'alcool, même peu concentré, durcit et rétracte trop énergiquement les tissus qui sont ici très delicats. J'ai préféré employer un liquide dont M. Fourment a bien voulu me communiquer la composition :

Glycérine,	20 gr.
Alcool à 90°,	15
Eau dist.,	10

J'ai pu ainsi étudier complètement l'anatomie ; dans certains cas cependant j'ai constaté la formation de membranes analogues à celles dont j'ai parlé précédemment à propos du strongylus vasorum, et j'ai employé l'alcool à différents degrés de concentration pour les coupes histologiques. Quant aux méthodes de coloration, j'ai dû renoncer complètement aux acides et aux alcalis à cause de leur action sur les téguments ; j'ai employé de préférence la teinture de cochenille. Pour le reste des manipulations, j'ai suivi les méthodes usuelles ; je ne m'étendrai donc pas plus longtemps sur ce sujet.

III

Le strongle paradoxal fut mentionné pour la première fois en Prusse, à la fin du XVIIIe siècle, par Ebel, qui le rencontra dans les poumons du sanglier, et qui le nomma *Gordius pulmonalis apri*. A la même époque, Modeer le rencontre en Suède, chez le porc, et le désigne sous le nom d'*Ascaris bronchiarum suis dom.* Bremser lui aussi a l'occasion de l'étudier dans les poumons du porc. Mais à cette époque, son histoire et sa diagnose sont des plus confuses ; Goeze, en examinant l'helminthe d'Ebel, le confond avec celui du veau sous le titre d'*Ascaris filiformis cauda rotundata*. Vient ensuite Gmelin, qui le nomme *Ascaris apri*, Zeder le rapporte au genre Filaire et le décrit sous le nom de *Filaria apri*. Rudolphi le range dans la famille des strongles et en fait le *Strongylus suis*. Enfin avec Mehlis, il devient le *Strongylus paradoxus*, dénomination qu'on lui a conservé depuis.

En 1842, Rayer, à Paris, et Bellingham, en Irlande, en font mention. Dujardin, n'ayant à sa disposition qu'un échantillon en mauvais état, donné au Muséum par Rayer, crut devoir créer une nouvelle espèce : *Str. elongatus ;* mais la diagnose qu'il en donne est tellement incomplète, qu'on revint à celle de Mehlis (Str. paradoxus). Gurlt et Miram furent les premiers à consacrer ce nom.

En 1845, à Klausembourg, en Transylvanie, un médecin militaire autrichien, Jorsits, rencontra notre helminthe dans les poumons d'un enfant de six ans, dont il faisait l'autopsie. Il le recueillit soigneusement et l'envoya à Rokitansky, qui le remit à Diesing. Ce dernier, à cause sans doute de ce nouvel habitat du

strongle paradoxal, le nomma *Strongylus longevaginatus*. Leuckart, le premier, montra l'identité de ces deux espèces, et son opinion a prévalu. Il est regrettable que Jorsits n'ait pas donné quelques détails sur l'état où il trouva le cadavre de cet enfant, car il eût été intéressant d'étudier comparativement les désordres causés par le même parasite chez l'homme et chez le porc.

En 1850, Chaussat ne vit point dans les poumons de porc qu'il fut à même d'examiner, de lésions pathologiques notables.

A la même époque, Perrin s'aperçut que la présence du strongle paradoxal dans les poumons empêchait l'air d'y pénétrer ; il dit avoir trouvé des portions de poumon comme splénifiées.

Vulpian trouve des tumeurs épithéliales qu'il nomme épithéliomas.

Deguillème, dans la Gironde, voit un jeune porc de sept mois asphyxié par les strongles.

En 1866, Baillet les rencontre aussi chez le porc.

En 1883, Koch (Die nematoden der Schaflunge) dit avoir trouvé le strongle paradoxal dans les bronches du mouton avec les Str. filaria et rufescens.

Enfin, M. J. Chatin, en 1881 et 1888, lui consacre quelques observations ; c'est la deuxième fois qu'on le trouve signalé chez l'homme ; mais cette dernière observation présente d'autant plus d'intérêt, que ce n'est plus dans le poumon, mais dans les voies digestives qu'on le signale. Les échantillons examinés par M. J. Chatin provenaient d'un malade atteint de troubles intestinaux et dans les selles duquel ils furent trouvés deux fois. Chez le porc, jamais on ne l'a signalé dans l'intestin, et moi-même je n'ai pu l'y rencontrer, bien qu'il y ait tout lieu de penser qu'il y séjourne quelquefois.

En réalité, toutes ces observations, sauf la dernière, présentent pour nous un intérêt purement historique, mais ne nous éclairent pas beaucoup sur le parasite lui-même ; aussi la voie reste-t-elle largement ouverte pour les recherches nombreuses que comporte l'étude complète de cet helminthe.

IV

Je me suis attaché surtout à obtenir une diagnose exacte, et pour cela j'ai dû faire un choix dans celles données par les auteurs qui ont écrit sur ce sujet ;

beaucoup de caractères donnés par eux sont inexacts, ou tout au moins bien vagues : c'est ainsi que Dujardin ne voit qu'un spicule ; Diesing, Davaine et nombre d'autres ne trouvent que trois papilles buccales. Après vérification, je crois devoir m'arrêter aux caractères suivants :

Corps cylindrique, blanc ou brunâtre, aminci à la partie antérieure qui est légèrement tronquée, l'extrémité postérieure variant de forme suivant le sexe. Bouche entourée de six lèvres ou papilles, les deux latérales au niveau des champs latéraux et un peu plus grosses que les autres.

Chez le mâle, la longueur du corps est de 15 à 16 millimètres ; son extrémité inférieure se termine par une bourse copulatrice à deux lobes, soutenus chacun par cinq côtes, dont deux (l'antérieure et la moyenne) sont dédoublées. Du fond de cette bourse sortent deux spicules égaux, d'une couleur jaune orangé, et dont la longueur est égale à environ la moitié de la longueur du corps.

La femelle en diffère par des dimensions plus grandes; elle se rencontre aussi en plus grande abondance que le mâle; elle a de 20 à 25 millimètres de long sur $0^{mm}6$ de large. La partie postérieure du corps est terminée par une pointe recourbée (mucron); cette queue, qui a l'aspect d'une griffe d'oiseau ou d'un ongle crochu, a une mobilité relative, car je l'ai vue sur plusieurs échantillons affecter des positions variables; l'anus et la vulve se trouvent près de la queue et non point vers le milieu du corps, comme chez plusieurs espèces voisines; l'un et l'autre sont situés au niveau d'une éminence hémisphérique.

Les œufs ont de $0^{mm}5$ à $0^{mm}7$ de long sur $0^{mm}03$ à $0^{mm}06$ de large; ils sont elliptiques; leur coque est transparente, assez résistante, et laisse très bien voir à l'intérieur l'embryon recourbé et replié une fois et demie environ sur lui-même. L'espèce est ovovivipare, et les embryons, dès leur naissance, laissent très bien voir un tube digestif.

J'ajouterai que le strongle du sanglier, c'est-à-dire des animaux sauvages, a le tube digestif plus fortement coloré que chez le porc. Enfin, chez le mâle, dans les deux cas, on aperçoit des striations simples dans la portion terminale du corps, tandis que ces striations sont doubles, c'est-à-dire entrecroisées chez la femelle.

V

Sauf les papilles buccales et anales dont il sera question plus loin, on ne remarque ni soies, ni crochets, ni ventouses à la surface extérieure du corps.

Les Téguments se composent de deux parties principales : la *Cuticule* et l'*Hypoderme*. La première, située à l'extérieur du corps, est constituée par deux couches : l'une, externe, transparente, portant des stries circulaires très délicates ; elle est ici plus sensible aux alcalis et aux acides que ne l'est la même enveloppe chez l'*Heterodera* étudié par M. J. Chatin ; la seconde couche de la cuticule est plus foncée, plus épaisse et formée de fibrilles entrecroisées. Si l'on fait usage de colorants comme réactifs, la première couche se colore uniformément, dans le sens véritable du mot, tandis que dans la seconde on remarque que les matières colorantes se sont simplement déposées mécaniquement.

Vient ensuite l'hypoderme où l'on constate la présence de quelques noyaux épars ; c'est une couche granuleuse dans laquelle, sauf aux extrémités du corps, je n'ai point trouvé les cellules mentionnées par Michel chez les Gordiens. En revanche, j'ai trouvé de fins canalicules anastomosés représentant un système vasculaire disposé à la face interne de l'étui dermique. L'hypoderme forme une couche continue autour du corps ; son épaisseur est sensiblement la même partout, sauf pour les papilles de la bouche et de l'anus où elle manifeste alors une épaisseur plus considérable. Enfin ce même tégument, de nature chitineuse, se replie aux extrémités du corps pour tapisser le conduit digestif.

Les téguments sont, en effet, composés de chitine, sur la nature de laquelle il est difficile de se prononcer. Leydig pense que cette chitine serait analogue à celle qu'on rencontre chez les Arthropodes, Dujardin au contraire la considère comme cartilagineuse. Enfin ces éléments contiennent des ponctuations très fines, de nature calcaire, qui augmentent encore la résistance de l'enveloppe cutanée.

Au-dessous de l'hypoderme, on trouve les *muscles* ou plutôt les cellules musculaires longitudinales. Si l'on cherche à classer ce strongle dans un des types admis en zoologie et basés sur la structure musculaire, nous devons nous arrêter au type méromyaine ; mais la disposition de ces muscles est loin de présenter la régularité qu'on s'attend à rencontrer dans ce groupe.

L'hypoderme s'épaissit pour former les *champs latéraux* et les *lignes médio-ventrale* et *médio-dorsale*. Les premiers, au nombre de deux, sont placés symétri-

quement sur les côtés du corps. Dans leur intérieur se trouvent des canaux dont nous verrons plus loin la fonction. Ces champs latéraux sont des sortes de bourrelets qui se sont formés aux dépens de la couche granuleuse de la cuticule. Ils sont dépourvus de muscles et offrent l'aspect de cordons granuleux parsemés de noyaux et dont la couleur foncée tranche sur le reste du corps.

A la face dorsale et à la face ventrale, parallèlement aux lignes ou champs latéraux, c'est-à-dire à l'axe du corps, il existe deux lignes : médio-dorsale et médio-ventrale, dont la formation est analogue à celle des deux précédentes ; toutefois elles sont moins visibles tant par leur couleur, qui est moins foncée, que par leur volume qui est notablement plus petit.

Enfin, en dedans de l'enveloppe musculo-cutanée se trouve un tissu conjonctif disséminé dans les intervalles compris entre les enveloppes cutanées et les organes internes. Ce tissu perméable et spongieux n'est point en grande abondance, car les muscles longitudinaux, dont nous venons de parler, comblent la plus grande partie de ces espaces.

Je n'ai pas cru devoir représenter ces téguments par un dessin ; en effet, ou cette figure eût été schématique et alors semblable à celles qu'on trouve dans les traités d'anatomie comparée ; ou bien elle eût été inexacte, car la situation respective des diverses membranes se trouve modifiée par les manipulations et surtout par les réactifs durcissants qui rétractent trop fortement les membranes; c'est ainsi que les muscles qui, sur l'animal vivant, remplissent presque complètement la cavité du corps laissée libre par les organes internes, se replient sur les téguments et donnent ainsi à la coupe une apparence peu conforme à ce qui existe réellement.

A la surface de la cuticule, j'ai remarqué les gouttelettes graisseuses et réfringentes signalées par M. J. Chatin et disséminées autour du parasite ; j'ai cru tout d'abord qu'elles étaient secrétées par des pores cutanées, mais en observant plus attentivement, je m'aperçus que ces prétendus pores n'étaient autres que les stries circulaires mentionnées plus haut ; la pression exercée par la lamelle couvre-objet sur l'animal, suffit pour laisser exsuder ces gouttelettes à l'extérieur, soit par les orifices naturels (bouche et anus), soit par une déchirure produite accidentellement ; c'est cette matière visqueuse qui, au contact de l'eau ou même de la glycérine, produit des expansions aliformes qui s'entourent d'une fine membrane et qu'on a pris souvent chez plusieurs helminthes pour des ailes naturelles. Je ne saurais mieux comparer ce phénomène qu'à ce qu'on observe lorsque sur la platine du microscope on humecte d'eau la coupe faite dans une graine de lin.

VI

APPAREIL DIGESTIF

La *Bouche* est entourée de six papilles et non de trois, comme l'ont prétendu certains auteurs. Ces papilles donnent à la partie antérieure du corps, vu de face, l'aspect d'une rosace; deux d'entre elles, un peu plus volumineuses que les autres, sont situées dans le prolongement des champs latéraux. La bouche est revétue à l'intérieur d'une membrane chitineuse assez résistante qui remplace les dents. Je noterai ici une particularité que j'ai rencontrée dans la bouche, une seule fois, il est vrai, mais qui peut-être sera expliquée par des recherches ultérieures : sur un exemplaire, la portion extrême de l'animal, celle qui porte les papilles, était comme repliée sur elle-même, à la façon d'un doigt de gant et comme cela s'observe chez les Rotifères à l'approche d'un danger quelconque. Un peu au-dessous de l'extrémité de la bouche, les papilles représentent assez exactement une sorte de lanterne d'aristote. Mais, je le répète, il s'agit ici d'une observation isolée, dont je n'ose tirer aucune conclusion pour le moment.

L'*œsophage* débute par un bulbe pharyngien chitineux. Ses parois sont très épaisses et formées uniquement de fibres musculaires rayonnantes attachées à des lamelles chitineuses qui constituent sur la surface interne des replis fonctionnant comme des dents. Je n'ai point vu ici le revêtement chitineux externe que mentionnent quelques auteurs chez plusieurs nématodes, par exemple chez l'ascaride lombricoïde. A sa partie terminale, l'œsophage se termine en massue; cette portion renflée joue probablement le rôle de ventricule; elle se termine par une sorte de sphincter dont le jeu combiné à celui des fibres rayonnantes forme un appareil de succion des plus aptes à aspirer les liquides nutritifs élaborés par l'hôte. Par la dilatation et la contraction du sphincter, ces aliments sont chassés dans l'intestin proprement dit.

De chaque côté de l'œsophage et vers son milieu on voit deux glandes dont les canaux convergent l'un vers l'autre insensiblement, à la face ventrale, tout en suivant les champs latéraux, et débouchent à côté l'un de l'autre dans le voisinage de la bouche. Ce sont des glandes salivaires dont le produit, probablement venimeux, cause une irritation assez vive sur les organes attaqués par

le strongle. Une seconde paire de glandes (glandes du cou), moins nettement visibles, envoie son produit dans le pore excréteur par des canaux plus courts que ceux des glandes salivaires.

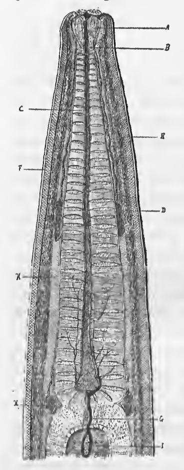


Fig. 1. — Coupe longitudinale de la portion antérieure du corps.

A. Papilles buccales. — *B*. Pharynx. — *C*. Oesophage avec ses muscles rayonnants. — *D*. Glande salivaire. — *E*. Champ latéral gauche. — *F*. Cuticule et hypoderme. — *G*. Principales ramifications nerveuses. — *I*. Intestin. — *H*. Glandes du cou. — *K*. Couche des muscles du corps.

Un étranglement très prononcé sépare l'œsophage de l'***intestin***. Ce dernier débute par une portion arrondie en massue également, et est un peu plus long que le corps qu'il parcourt à peu près en ligne droite jusqu'à la partie postérieure où il décrit une anse avant de se continuer par le rectum ; ses parois sont formées par une cuticule chitineuse percée de fins canalicules poreux donnant accès dans un épithélium glanduleux formé par une seule rangée de cellules pavimenteuses, granuleuses et de couleur foncée ; ces glandes secrètent la faible quantité de suc gastrique nécessaire à la digestion. L'intestin lui-même avec son contenu tranche par sa couleur foncée sur les autres organes plus clairs et plus transparents, du moins chez les mâles et les femelles non fécondées.

Dans l'intestin, nous n'avons pas de muscles disposés comme dans l'œsophage, mais seulement des cellules musculaires rangées régulièrement sur une seule ligne autour du tube intestinal qui est triquètre, tandis que l'œsophage est ovalaire.

Le *Rectum* est sensiblement plus étroit, court, tapissé par une lamelle chitineuse assez épaisse qui rétrécit encore le diamètre intérieur de cette dernière partie du tube digestif ; il est revêtu de muscles véritables et débouche dans le cloaque, ainsi que le contenu de deux glandes anales sur la nature desquelles on n'est pas fixé encore. Lorsque nous étudierons les organes génitaux, nous verrons chez la femelle et chez le mâle la situation du cloaque, c'est-à-dire la terminaison du tube digestif et de l'appareil génital.

VII

Il n'y a point d'organes spéciaux pour la Respiration qui s'effectue probablement à travers les téguments. Je ne saurais mieux faire, à cet égard, que de rappeler l'opinion de Milne-Edwards qui pense « que c'est probablement par cette voie seulement que la petite quantité d'oxygène nécessaire à l'entretien de la vie, pénètre dans le fluide nourricier dont les cavités intestitiaires de l'organisme se trouvent remplies. »

La Circulation est des plus simples : le fluide nourricier ou *Hémolymphe* est, comme son nom l'indique, un liquide qui tient le milieu entre le sang et le suc produit par l'intestin. Élaboré par ce dernier, il en traverse l'enveloppe perméable, puis le tissu spongieux qui lui fait suite et gagne la couche hypodermique dans les canaux anastomosés duquel il se rend, mais il passe aussi dans la cavité générale du corps; la circulation est donc ici en partie lacunaire, en partie vasculaire. La distribution de ce liquide plasmatique aurait lieu par les contractions de l'enveloppe musculo-cutanée.

Comme Organes d'excrétion, nous avons les canaux ou *Vaisseaux aquifères* qui suivent les côtés du corps et sont enfouis dans les champs latéraux; ce sont deux vaisseaux transparents, renfermant des granulations; arrivés à la hauteur de l'œsophage, ils s'infléchissent l'un vers l'autre et se dirigent insensiblement vers la face ventrale, puis débouchent dans le pore excréteur. Ce dernier est situé vers le milieu de l'œsophage et est assez difficile à voir sur certains exemplaires. Ces organes peuvent être considérés comme organes de sécrétion.

Malgré les recherches de Meissner, Wedl, Schneider, Leydig, Eberth, Leuckart, etc., il reste encore une obscurité assez grande sur le *Système nerveux* des nématodes, même si on l'étudie chez les plus grandes espèces. Les auteurs sont loin d'être d'accord à cet égard, et dans l'état actuel de nos connaissances sur ce point, je me suis borné à rechercher les parties décrites et constatées jusqu'ici. Un ganglion œsophagien, visible par transparence, envoie des prolongements nerveux en avant et en arrière. En avant, ce sont deux nerfs principaux qui suivent les champs latéraux, tandis que d'autres moins importants sont situés dans les espaces compris entre les lignes médianes et latérales ; au-dessus du pore excréteur, on voit un amas de cellules ganglionnaires; les

nerfs antérieurs aboutissent aux papilles buccales et envoient des ramifications aux cellules musculaires. En arrière du ganglion œsophagien, on ne distingue guère que deux nerfs suivant les champs latéraux et dont le trajet est difficile à suivre; enfin, près du rectum se trouve un amas de cellules nerveuses formant une sorte de ganglion qui, chez le mâle en particulier, envoie quelques rameaux nerveux dans les muscles qui soutiennent la bourse copulatrice.

Les Organes des sens font complètement défaut; d'ailleurs les yeux n'ont été constatés chez aucun nématode parasite. On remarque seulement les papilles buccales et anales formées par des expansions membraneuses de l'hypoderme; celles de la bourse caudale du mâle sont en outre soutenues par des côtes musculaires et constituent un ensemble assez mobile. On peut les considérer comme organes du toucher.

VIII

Les Organes génitaux sont situés au-dessous de l'intestin, sur la face ventrale de l'animal. Ils occupent environ le tiers de la longueur du corps, ou même la moitié, chez les femelles fécondées. Les tubes génitaux forment un lacis inextricable et difficile à suivre d'une extrémité à l'autre. Le meilleur moyen de les examiner est de les isoler pour les étudier ensuite par transparence. On peut encore faire une coupe transversale et l'on a ainsi les sections des organes digestifs et génitaux, dans leur situation respective (fig. 2). Le tube intestinal se distingue des organes génitaux par sa forme triquêtre et ses enveloppes caractéristiques; les organes génitaux, au contraire, sont représentés par des sections de tubes circulaires présentant des œufs à toutes les phases de leur développement.

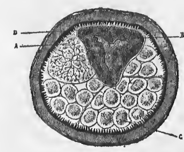


Fig. 2. — Coupe transversale des organes digestifs et génitaux.
A. Rachis. — *B.* Intestin. — *C.* Tubes génitaux présentant les œufs à différents états de développement. — *D.* Cellules musculaires.

Je n'ai point représenté à part les organes mâles ainsi étudiés; leur situation est absolument la même, et il eût suffi de remplacer les ovules par des spermatozoïdes.

Les *Organes génitaux femelles* sont au nombre de deux; leur portion cœcale est considérée comme un *Ovaire.* Celui-ci est pair et forme des circon-

volutions assez nombreuses dans l'intérieur du corps ; il s'étend depuis la terminaison de l'œsophage jusqu'au rectum. Les ovules sont pédonculés et fixés sur un rachis axial. On admet généralement que ces ovules, de même que les spermatozoïdes, chez le mâle, se forment aux dépens d'une masse protoplasmique disposée sur le *rachis*. Ce dernier porte des ramifications branchiales munies de pédoncules qui supportent les ovules; ceux-ci se détachent à maturité, puis progressent dans les tubes ovariens pour y achever leur développement et être fécondés par les spermatozoïdes. Le rachis est ici simple et non point double comme chez le Strongylus striatus et le Strongylus commutatus. Au fond de l'ovaire on voit fréquemment une grosse cellule jaunâtre que Balbiani a regardé comme la cellule mère des œufs, chez certains autres nématodes. En outre, j'ai remarqué la présence de corps étrangers dont je n'ai pu constater la provenance; ces corps ont été quelquefois vus chez d'autres espèces, notamment par Osman Galeb; je pense qu'ils ont été introduits par l'organe mâle, notamment par les spicules; ceux-ci laissent exsuder à leur extrémité une sorte de liquide visqueux qui agglutine les matières étrangères qui seraient ainsi transportées dans l'organe femelle avec les spermatozoïdes, car ces corps étrangers existent surtout dans l'utérus.



Fig. 3. — Coupe longitudinale de la partie postérieure du corps, chez la femelle.

A. Terminus de l'intestin. — *B*. Terminus de l'appareil génital femelle. — *C*. Eminence hémisférique renfermant les deux glandes anales. — *D*. Languette séparant la vulve de l'anus, et située dans une espece de cloaque.

Aux ovaires fait suite un *oviducte* impair, contenant les œufs libres, c'est-à-dire débarrassés de leur pédoncule. Puis vient l'*utérus* dont le diamètre est beaucoup plus grand ; c'est là que s'opère la fécondation des œufs. Ses parois sont constituées par une couche de fibres musculaires, puis par une substance claire, granuleuse. De grosses cellules épithéliales font saillie à l'intérieur de ce tube et secrétent une matière albuminoïde qui entoure les œufs après leur fécondation. L'utérus débouche dans un conduit plus étroit, nommé vagin, qui vient s'ouvrir en avant de l'anus, sous une éminence hémisphérique; si on vient à exercer sur la lamelle couvre-objet une légère pression, on voit cette éminence se soulever pour laisser passer les œufs ou les embryons.

La *Vulve* est non point sur cette éminence, comme l'ont prétendu à tort quelques auteurs, mais après celle-ci; sa position dans la portion anale du corps est aussi à remarquer, car chez beaucoup d'espèces voisines, elle est située au milieu du corps.

Enfin, on remarque une paire de glandes contenues dans cette éminence dont je viens de parler, glandes dont la fonction nous est encore inconnue.

Dans la figure 3, j'ai représenté la partie terminale du corps de notre parasite. Il suffit de se reporter à cette figure pour se rendre compte de la position respective des organes qui y sont contenus.

A propos des organes digestifs, jai dit qu'ils se terminaient par un cloaque, je dois cependant ajouter qu'entre la vulve et l'anus, il existe une sorte de languette, jouant le rôle de cloison et séparant en partie les orifices de deux appareils bien distincts par leurs fonctions.

IX

Les *Organes génitaux mâles* sont aussi placés sur la face ventrale de l'animal; du reste ils sont analogues aux organes femelles, sauf quelques différences que je dois signaler. Ils se composent d'un seul tube, au lieu de deux, comme nous l'avons vu chez la femelle. Ce tube est d'un diamètre assez petit, mais est très long et très contourné. On y distingue trois régions principales : la première, correspondant à l'ovaire, est le *Testicule proprement dit*, où se produisent les spermatozoïdes qui sont portés comme les ovules sur un rachis. A cette première région fait suite le *Canal déférent* que quelques auteurs ont confondu avec le testicule proprement dit, sous le nom général de testicule. C'est cette dernière partie qui est surtout composée de méandres très compliqués.

Vient ensuite la *Vésicule séminale* où les spermatozoïdes achèvent leur évolution ; ce sont de petits corps sphériques, quelquefois ovoïdes, nucléés et doués de mouvements amoeboïdes, mais ils ne présentent point de filament caudal.

Enfin, on trouve le *Canal éjaculateur*, qui est à peu près rectiligne et au-dessus duquel on voit deux poches d'où émergent deux *Spicules*, de nature chitineuse et de couleur jaune orange. Ils sont assez épais et ont une longueur variable qui atteint, chez la plupart des sujets, plus de la moitié de la longueur du corps. Chacun d'eux est circonscrit à sa base par deux bandelettes musculaires puissantes qui lui servent de gaine et lui permettent de se mouvoir

hors du corps. Ces spicules seraient des organes d'excitation, ou tout au moins serviraient à dilater l'ouverture génitale femelle ; certains auteurs ont cru à tort y voir des pénis.

Malgré les recherches que j'ai faites, je n'ai pu trouver encore leur véritable fonction. D autre part, aucun ouvrage à ma connaissance ne les a étudiés spécialement. Je me bornerai donc à les décrire le plus exactement qu'il me sera possible.

Si l'on fait dans un de ces spicules une coupe longitudinale, on y remarque une spirale se déroulant dans toute la longueur du tube, spirale très régulière et conservant sa couleur orangée en présence des réactifs colorants ; un canal coloré en rouge par la teinture de cochenille occupe l'intérieur de ce tube, mais présente des courbes plus ou moins régulières. En outre, on distingue une membrane qui est adhérente sur toute la longueur du spicule ; elle est très épaisse et se colore diversement selon les réactifs employés. Une sorte de crochet termine le spicule à sa pointe qui va en s'amincissant graduellement.

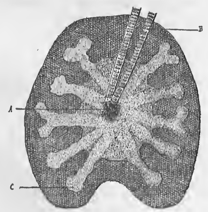


Fig. 4. — Bourse copulatrice du mâle, vue de plan.
A. Cloaque. — *B.* Spicules. — *C.* Côtes avec leurs papilles.

Sur une coupe transversale, on voit que les tours de la spire ne sont point circulaires comme la coupe longitudinale le laissait supposer ; chacun de ces tours représente un carré régulier, dont les côtés sont légèrement obliques et se raccordent ainsi avec les suivants.

Si l'on vient à opérer une pression sur la lamelle recouvrant un spicule entier, on voit un peu de liquide exsuder à la pointe. Ce liquide est transparent, granuleux, et les corpuscules qu'il renferme ont l'apparence de spermatozoïdes. Je crois cependant qu'il n'en faut point conclure que ce soit un pénis, car il est possible que le spicule ait pris dans l'organe femelle les corpuscules qu'il renferme.

L'appareil génital mâle se termine par une sorte de cloaque pour ainsi dire reversible et qui sert de pénis très probablement. Enfin la partie postérieure se termine par une *Bourse copulatrice* dont l'ensemble est des mieux disposé pour embrasser étroitement les organes femelles. Cette bourse est membraneuse et a la forme d'une cloche ; les deux lobes qui la composent sont soutenus par cinq côtes musculaires qui lui donnent une grande élasticité ; la côte antérieure et la moyenne sont dédoublées, nous l'avons vu ; enfin, chacune de ces côtes se

termine par un bouton semblable aux papilles buccales et jouant probablement le même rôle; aussi leur a-t-on donné le nom de papilles caudales.

La figure 4 représente la bourse caudale vue de face; mais il est assez difficile de la voir aussi bien. En effet, si l'on cherche à examiner cette bourse par transparence, les côtes se confondent les unes avec les autres; en outre, la compression les déforme beaucoup, et l'on a ainsi un organe qui peut varier pour la même espèce selon la façon dont il a été orienté; enfin, l'ensemble de la bourse ne peut se développer sur un plan; on voit donc par là la difficulté de reproduire exactement ce qui existe en réalité. Or, l'important est surtout ici de compter ces côtes et de noter les particularités qu'elles présentent. J'ai donc simplement fait une figure schématique que je me suis efforcé cependant de rendre le plus exactement possible conforme à la réalité.

Enfin, je rappellerai, en terminant, ce qui a rapport aux organes génitaux, les *Glandes* dont j'ai parlé plus haut et qui sont situées près du cloaque, glandes dont nous ne connaissons point encore le fonctionnement. Nous les trouvons mentionnées jusqu'ici sous le nom de glandes anales dans les ouvrages d'helminthologie.

X

DÉVELOPPEMENT

Notre parasite est ovovivipare; ses *œufs* sont elliptiques, et si quelquefois ils présentent une forme polyédrique, cela tient simplement à leur tassement dans l'organe femelle. De même que chez les autres nématodes, les œufs sont ici en quantité innombrable; heureusement qu'une foule de circonstances peuvent en détruire beaucoup. En effet, on a observé que plus un parasite a un nombre d'œufs considérable, plus ces œufs sont exposés à périr avant d'avoir achevé leur évolution complète. Nous savons peu de choses du développement de notre parasite, mais le peu de renseignements que nous possédons à cet égard nous permet néanmoins de tirer quelques conclusions qui peuvent guider dans les recherches ultérieures. Le strongle dont il s'agit

étant ovovivipare, il est bien évident que les causes de destruction seront plus grandes pour son embryon que pour l'œuf des autres nématodes. Dans les espèces ovipares, nous voyons en effet que l'œuf est garanti par une coque dure et assez résistante, et pourra supporter par conséquent plus facilement les dangers extérieurs que le jeune strongle, beaucoup plus sensible que lui aux agents de destruction.

La formation de l'embryon débute par une segmentation totale du vitellus granuleux, segmentation qui produit une *morula;* celle-ci s'aplatit et donne une *gastrula* allongée par une invagination que produit le développement inégal des deux feuillets octodermique et endodermique. Entre ces feuillets apparait bientôt le mésoderme; on aperçoit l'embryon qui d'abord confus, devient de plus en plus visible; la queue de celui-ci s'allonge et s'enroule à mesure autour du corps. Dans l'embryon ainsi formé, c'est-à-dire au moment de sa naissance, on aperçoit déjà très nettement les principales parties du corps, surtout les organes digestifs; mais on ne trouve jamais d'organes génitaux à la naissance.

Il n'y a point chez cette espèce de filaments ovulaires comme M. L. Fourment en a trouvé chez les Trématodes et les Nématodes; du reste chez ces derniers on les rencontre rarement.

Les œufs des parasites ont en général une grande résistance; Van Beneden en a vu éclore dans le sein des réactifs les plus violents, tels que l'acide chronique des préparations microscopiques. Ercolani a observé que desséchés pendant des années et mis ensuite au contact de l'eau, ils pouvaient reprendre vie. Mais je ne crois point que ces faits soient applicables à notre helminthe et nous éclairent beaucoup sur son histoire. Je doute fort, en effet, que, même en admettant les circonstances les plus favorables, l'œuf s'échappant avant maturité du corps de la mère, puisse éclore; tous les essais que j'ai tentés dans ce sens ont échoué.

Le strongle paradoxal ne peut vivre dans l'eau; il lui faut un milieu albumineux; l'embryon, au contraire, peut y séjourner assez longtemps. Il y a donc ici une différence de constitution très sensible, et ces deux états particuliers du même animal ont besoin d'un trait d'union, d'une modification quelconque qui serve de passage d'une forme à l'autre. Ainsi que chez beaucoup de nématodes parasites, l'embryon doit probablement passer par plusieurs phases intéressantes à étudier, tant au point de vue de la zoologie qu'à celui de la prophylaxie.

J'ai fait quelques recherches au sujet du développement du strongle paradoxal, mais je ne suis point arrivé à des résultats suffisamment concluants pour les mentionner ici. On comprendra d'ailleurs que ces recherches, assez

délicates par la nature des opérations qu'elles comportent, ne puissent s'achever dans un laboratoire d'enseignement; l'observation sur le terrain, c'est-à-dire sur les hôtes eux-mêmes, et un temps assez long, me paraissent indispensables. Peut-être même, l'expérience le prouve, faut-il beaucoup attendre du hasard. D'ailleurs le développement des strongles en général est complètement inconnu jusqu'ici, et nous en sommes réduits à des hypothèses; je me contenterai donc d'examiner, parmi nos connaissances acquises sur les parasites voisins, celles qui me paraissent réunir le plus de chances d'être applicables au sujet qui nous occupe.

Le seul parasite ovovivipare dont le développement nous soit connu est la *Trichine*, dont l'embryon, après sa naissance, doit pénétrer dans les tissus de son nouvel hôte pour s'y enkyster. On voit donc que le champ des hypothèses est largement ouvert et que les recherches expérimentales peuvent seules nous conduire à un résultat appréciable.

Je commence tout d'abord par laisser de côté la génération spontanée si en faveur chez nos ancêtres, surtout au sujet des vers intestinaux. Cette théorie a été si victorieusement réfutée depuis (Pasteur, etc.), que je ne m'y arrêterai pas plus longtemps.

Comme on ne rencontre chez le porc que des strongles adultes et que les jeunes qui sortent à l'état d'embryons sont dépourvus d'organes sexuels, il est bien évident que pour continuer son évolution, le strongle exige un hôte intermédiaire ou tout au moins un autre milieu. D'autre part, nous savons par l'étude des espèces voisines que les embryons ne peuvent se développer dans les bronches et sont rejetés avec les mucosités.

Leuckart voulut infester un jeune mouton au moyen d'embryons du strongle filaire et n'y put réussir; il en conclut que l'hôte intermédiaire était nécessaire. Mais nous ne devons point attribuer à ce fait une importance trop considérable, car dans une autre expérience nous trouvons un résultat tout opposé : M. Railliet réussit à infester des lapins domestiques avec les embryons des strongylus strigosus et retortæformis.

De ce dernier fait, nous pourrions conclure que le parasite en question peut évoluer chez le même hôte et que l'embryon évacué par un porc peut être absorbé de suite par un autre, avec chances de développement pour le jeune strongle. Cette hypothèse me paraît suffisamment fondée; examinons maintenant les autres.

Tout d'abord supposons l'embryon en contact avec la terre humide; c'est un cas au moins probable, car expulsé par l'hôte, il a de nombreuses chances

de tomber dans ce milieu. De plus, l'embryon peut, comme l'œuf, supporter, moins bien que lui, il est vrai, une dessication plus ou moins prolongée, pour reprendre la vie au contact de l'eau; il peut donc, à l'état de poussière, comme les Rotifères sur nos toits, être transporté par le vent, puis entraîné dans les prairies humides, les marécages, etc., endroits où précisément l'observation journalière constate des cas de bronchite vermineuse plus fréquents qu'ailleurs. Mais beaucoup de ces embryons sont transportés dans des milieux non favorables ou même contraires à leur développement, et c'est là une des nombreuses causes de destruction dont j'ai parlé précédemment.

L'embryon passe à l'état de *Rhabditis*. à double renflement œsophagien, et vit ainsi plus ou moins longtemps. Mais il se présente ici deux cas : ou bien il peut prendre ses organes génitaux dans le corps d'un nouvel hôte (comme la Dochmie trigonocéphale); ou bien il peut acquérir ces mêmes organes à l'état de Rhalditis qui donne naissance à une génération également sexuée, retournant à la vie parasitaire (comme le Rhabdonema Nigrovenosum). C'est donc dans ce dernier cas une sorte de génération alternante qu'ont rejetée un peu trop prématurément peut-être quelques helminthologistes, sous prétexte que toutes les phases de l'évolution embryonnaire avaient lieu dans l'œuf; cette raison me paraît d'autant moins juste ici que nous avons vu précisément que l'embryon était dépourvu d'organes génitaux.

Si maintenant nous considérons le cas d'un hôte intermédiaire, il nous faut songer en première ligne aux Poissons, aux Oiseaux aquatiques ou aux Invertébrés (Crustacés, par exemple), hôtes habituels de ces parasites. C'est ici surtout qu'il faut compter sur le hasard pour découvrir cet hôte, tant est déjà longue la liste des animaux qui favorisent ainsi l'évolution des parasites. Le sanglier étant lui aussi infesté par le strongle paradoxal, nous sommes forcés de reculer les limites de nos recherches et de ne point songer seulement aux hôtes intermédiaires susceptibles d'habiter autour de nous, dans nos fermes et dans nos prairies, par exemple.

Peut-être aussi les formes jeunes s'enkystent-elles et sont-elles transportées ensuite dans les voies digestives de l'hôte chez lequel elles doivent passer leur vie ; c'est ainsi que les embryons du Spiroptera de la souris s'enkystent dans la cavité viscérale des Charançons ; c'est aussi de cette façon qu'agit la Trichine, comme nous l'avons vu plus haut.

Selon le docteur Rousseau, certains strongles s'enkysteraient dans les organes digestifs des reptiles. Je doute que ce fait soit applicable à notre strongle, car on s'expliquerait difficilement de cette façon le nombre incalculable de strongles

hébergés par nos animaux domestiques, comparativement au nombre relativement restreint des reptiles de nos pays.

Enfin une hypothèse me reste à examiner. L'observation du strongle paradoxal faite par M. J. Chatin chez l'homme, nous prouve que cet helminthe peut très bien vivre dans l'appareil digestif. Il est donc possible que les embryons, évacués par un hôte, soient absorbés par un animal voisin et de la même espèce (si nous revenons au porc). Cela expliquerait les épidémies qui se sont produites dans les étables et si l'expérience de Lenckart est contre cette opinion, celle de M. Railliet la justifie. L'animal malade, en se désaltérant dans un seau, dans un cours d'eau même, peut ainsi devenir une cause de contagion, car il est admissible qu'une fois dans les voies digestives, les strongles puissent remonter jusqu'au larynx et s'introduire ainsi dans les bronches ; Zürn est de cet avis.

Malheureusement, je le répète, nous en sommes encore réduits à des hypothèses et, pour nous faire une opinion à cet égard, il nous faut des faits constants et positifs. Avant d'atteindre ce résultat, il faut encore bien des observations. Pour ma part, je continuerai les recherches que j'ai entreprises ; si elles n'aboutissent pas au but que je poursuis, elles pourront au moins apporter quelques faits nouveaux à cet égard.

XI

La présence des strongles dans les voies respiratoires occasionne la *bronchite vermineuse*. Cette affection, connue depuis longtemps par les ravages qu'elle a occasionnés, s'est signalée à maintes reprises par des épidémies redoutables. J'ai signalé quelques-unes d'entre elles au commencement de ce travail, je n'y reviendrai donc pas. Elle a été étudiée par Morier sous le nom de *maladie vermineuse pulmonaire ;* Vigney, qui l'observa en Normandie, lui donne le nom de *Hâtis* ou *Refray*. En Angleterre, elle est connue sous le nom de *The husk*, et en Hollande on l'appelle simplement la *Toux*. Quelques auteurs lui ont donné aussi le nom de *Pneumonie vermineuse ;* mais je crois qu'il ne faut point confondre ces deux maladies qui, de même qu'en médecine humaine, ont leur siège et leurs lésions bien distincts ; de plus, chacune de ces affections

est surtout caractérisée, chez le mouton du moins, par des parasites différents, ainsi que nous allons le constater bientôt.

On n'a pour ainsi dire point étudié jusqu'ici les désordres occasionnés par la présence du strongle paradoxal dans l'organisme. Nous avons vu en effet que les descriptions de ces lésions laissent beaucoup à désirer sous bien des rapports et ne nous apprennent rien de bien précis à cet égard. Koch lui-même, qui a constaté sa présence chez le mouton, ne nous dit point quelle est la nature de ces troubles; on s'est borné la plupart du temps à les assimiler à ceux causés par le strongle filaire chez le mouton, tout en leur donnant une gravité moindre. Nous verrons plus tard cependant qu'il se comporte en certains cas comme le strongle rousseâtre. Je suis donc obligé de m'en rapporter à mes seules recherches à ce sujet; cependant je vais comparer ce que j'ai constaté chez le porc aux désordres déjà étudiés chez le mouton.

Outre la bronchite vermineuse, le strongle peut occasionner, par sa présence dans les voies respiratoires, une sorte de dyspnée, comme l'a constaté Chaussat. L'animal est sujet à des accès de toux, à une sorte de suffocation ; sa respiration est précipitée pendant ces quintes de toux; en un mot, on constate tous les symptômes d'une asphyxie plus ou moins complète. En outre, une sorte de cachexie aqueuse peut se produire, et l'animal est alors « *dur à l'amendement* », selon l'expression consacrée. De même que dans presque tous les cas de parasitisme, outre ces symptômes, la présence d'œufs ou d'embryons, ou même de strongles entiers ou en morceaux, permet de diagnostiquer sûrement la maladie vermineuse dans le mucus évacué par les narines de l'animal vivant.

En général, les troubles qu'on observe ne se bornent pas là. Chez le mouton et chez le veau, on les a constatés également, mais avec une intensité bien plus considérable; l'animal est sujet, dans la journée, à plusieurs crises qui se manifestent par l'agitation des flancs, l'écume qui mousse aux naseaux, la rougeur de la conjonctive, etc. Il peut même tomber sur le flanc, avoir les yeux hagards et la bouche béante; en un mot, nous avons encore là, mais avec beaucoup plus d'intensité, tous les caractères de l'asphyxie qui, chez le mouton et le veau au moins, peut se terminer fatalement. Il est probable qu'une observation plus attentive des faits nous montrera dans la suite des désordres aussi graves chez le porc. Jusqu'ici, en effet, nous l'avons vu, les observations faites sur cet animal manquent ou sont incomplètes; si les cas de parasitisme sont moins fréquents, ils sont probablement aussi dangereux quand ils se produisent, car l'anatomie nous indique chez le strongylus paradoxus une organisation qui se rapproche beaucoup de celle des strongles du veau et du mouton.

Voyons maintenant les lésions anatomiques, c'est-à-dire celles qu'on observe dans les poumons du porc, à l'autopsie, et qui sont les conséquences de l'helminthiase. Ces poumons sont plus ou moins congestionnés. Vulpian y a trouvé de petites tumeurs (épithéliomas), mais lui-même hésite à en attribuer la cause au strongle. Gratia rencontra plusieurs fois des pseudo-tubercules analogues à ceux du strongle rousseâtre chez le mouton ; par conséquent il n'y aurait point que les bronches qui seraient atteintes, les alvéoles le seraient aussi, et l'affection serait alors une *broncho-pneumonie*. D'après Moniez, on aurait tous les caractères d'une pneumonie, qui toutefois différerait de la pneumonie ordinaire par la présence d'œufs dans les foyers inflammatoires ou purulents.

Chez le mouton, nous voyons les voies respiratoires envahies surtout par le strongylus filaria et le strongylus rufescens. Le premier cause la bronchite vermineuse, caractérisée par des traînées inflammatoires produites par le contact des parasites ou peut-être même par le liquide irritant qu'ils secrètent. Dans les ramifications des bronches, on voit des dilatations sacciformes contenant un mucus abondant et des embryons en quantité considérable. L'inflammation des lobules dilate les vaisseaux et aplatit les canalicules. Le strongle rousseâtre, au contraire, occasionne de la pneumonie vermineuse qui souvent accompagne la bronchite vermineuse. Les embryons éclosent non dans les bronches, mais dans les vésicules pulmonaires, et y causent par leur action irritante, qui est plus vive encore, des désordres plus considérables. On a des foyers distincts, revêtant l'aspect tuberculeux, de couleur jaunâtre ou blanchâtre, et d'aspect caséeux et granuleux.

Or, si nous comparons ces lésions à celles que j'ai mentionnées en commençant et que j'ai constatées chez les porcs dont j'ai pu me procurer les poumons, nous pouvons, je pense, les identifier complètement. Il y a donc ici de l'endo-alvéolite et de l'endo-bronchite, et l'affection qui nous occupe me paraît à plus juste titre devoir porter le nom de broncho-pneumonie vermineuse.

Il est probable que dans l'intestin, les désordres sont peu appréciables, à moins d'une abondance extrême de parasites ; il est, en effet, difficile d'admettre que les strongles, dépourvus de crochets et de ventouses, puissent se fixer assez solidement aux parois du tube digestif pour résister au courant produit par le passage des aliments. En tout cas, n'ayant à leur disposition aucune arme offensive, ventouses ou crochets, ils ne peuvent perforer ces parois comme certains de leurs congénères.

Pour terminer ce sujet, je donnerai les caractères qui permettent de prévoir l'existence de strongles dans les poumons entiers. Les inspecteurs du service

vétérinaire sentent fort bien sous le doigt leur présence, car ils donnent au toucher une sensation particulière causée par les pelotons ou amas qu'ils forment ; souvent même l'œil les devine à l'aspect particulier que revêt la plèvre qui présente alors des traînées blanchâtres caractéristiques, ainsi qu'une teinte violacée due à la congestion du tissu pulmonaire environnant. Mais il est un autre caractère qui permet à coup sûr de diagnostiquer l'helminthiase : si l'on insuffle de l'air dans la trachée, les différentes parties du poumon se gonflent inégalement; les parties contaminées restent molles; cela tient à la présence même des strongles qui, formant des bouchons assez volumineux dans les bronchioles, en obstruent complètement la lumière.

Ces caractères m'ont été donnés par des hommes du métier, c'est-à-dire beaucoup plus compétents que moi-même; j'ai pu constater souvent leur valeur, aussi j'ai cru bon de les noter ici. Ils peuvent servir d'ailleurs à déceler la présence des autres strongles chez les différents animaux de boucherie, après la mort de l'animal et sans endommager les poumons. Par ce moyen, j'ai pu distinguer à première vue les poumons infectés des poumons sains, ce qui m'a évité de sacrifier inutilement un grand nombre de ces organes.

XII

J'arrive maintenant au parasitisme chez l'homme.

Dans une autopsie que fit Treutler en 1790, on avait trouvé chez un homme de vingt-huit ans des helminthes très nombreux et logés dans les ganglions bronchiques. Ces vers furent désignés par Treutler sous le nom d'*Hamularia lymphatica*; mais ici encore nous trouvons beaucoup d'erreurs. Treutler mentionne deux crochets à la tête, et ce n'est que plus tard que Rudolphi et Bremser démontrent que Treutler avait pris la queue du parasite pour la tête; les deux crochets en question n'étaient autres que les spicules que nous connaissons. Cependant les autres caractères diffèrent tellement de ceux du strongle paradoxal, qu'il est impossible de les confondre sous le même nom. La diversité des appellations que l'Hamularia lymphatica a successivement portées en est une preuve. Pour Cobbald, c'est le *Strongylus bronchialis;* Diesing et Weinland doutent de l'identité du *Filaria bronchialis* de Rudolphi et de

Dujardin avec le *Str. longevaginatus.* Kuchenmeister les confond. Enfin, c'est l'helminthe que Moquin-Tandon a décrit sous le nom de *Filaria lymphatica,* et que Reder nomma *Tentacularia subcompressa.*

En 1835, Aronssohn père (Mémoires sur l'introduction des vers dans les voies aériennes, arch. gén. de médecine, 1835) cite le cas d'une jeune fille en bonne santé, chez qui on constata tout à coup et sans cause appréciable, une toux opiniâtre accompagnée de suffocation intense. Elle était même sujette à des convulsions qui cessèrent d'elles-mêmes, lorsqu'elle eût rendu un strongle vivant; de ce moment, tous les autres troubles de l'organisme prirent fin, et la malade fut complètement rétablie. Je mentionne ce cas ici, sans toutefois y attacher une grande valeur, car je le crois au moins douteux. En effet, il est rapporté dans un ensemble d'autres cas de parasitisme attribués à l'ascaride lombricoïde, et nous avons vu plus haut, dans le chapitre qui sert d'introduction à cette étude, que nous devons admettre avec la plus grande réserve les observations remontant à cette époque. Enfin, ce cas n'est rapporté dans aucun traité d'helminthologie moderne, et rien ne nous prouve qu'il s'agisse du strongle paradoxal, puisqu'Aronssohn n'a point donné ses caractères.

Vient ensuite l'observation de Jorsits, en 1845, que nous avons vue plus haut. Diesing nomme ce parasite *Strongylus longevagivatus.* Ce qui est singulier, c'est que la diagnose qu'il en donne varie avec les auteurs qui l'ont reproduite. C'est ainsi que le nombre des papilles buccales, qui constitue pourtant un caractère aussi important pour la détermination que facile à observer, c'est ainsi, dis-je, que le nombre de ces papilles varie de trois à six; certains auteurs le fixent même à quatre; il est vrai que chez le parasite du porc lui-même, ces erreurs se sont manifestées, malgré la facilité du contrôle. Diesing n'a vu qu'un seul spicule qu'il a pris pour la gaine du pénis et l'a nommé pour cette raison Str. longevaginatus. Cependant, malgré ces erreurs grossières et l'apparente obscurité de ces caractères, les helminthologistes les plus autorisés confondent ces deux espèces; cette opinion est admise aujourd'hui dans tous les ouvrages de parasitologie.

En 1855, Rainay trouva dans une autopsie une multitude de petits vers longs de $0^{mm}5$, et larges de $0^{mm}017$, qui avaient envahi le larynx et la trachée d'un malade. De concert avec Bristowe, il étudia ces helminthes qui prirent le nom de *Filaria trachealis.* Malgré la description, fort incomplète d'ailleurs, que donnent ces écrivains, il est impossible de les rattacher aux Filaires, et on pense généralement qu'ils seraient plutôt des larves d'ascarides ou de strongles pulmonaires.

En 1888, M. Chatin trouva le Str. paradoxal chez l'homme; cette observation dont j'ai parlé précédemment et celle de Jorsits sont donc les seules véritablement authentiques. Les autres cas peuvent tout au plus nous faire soupçonner un parasitisme plus fréquent de notre helminthe chez l'homme.

Dans les voies respiratoires, il est probable que chez l'homme comme chez le porc, notre helminthe occasionne la broncho-pneumonie. Il est permis de penser que l'enfant dont Jorsits a fait l'autopsie, est mort asphyxié par les strongles, ou que tout au moins le tissu pulmonaire où on les a trouvés a dû être ravagé plus ou moins profondément, et de la même façon que ceux des porcs que nous avons étudiés. C'est dans les poumons que les ravages doivent être les plus considérables, à cause de la sensibilité de ces organes et surtout parce que ces derniers sont des mieux disposés pour l'envahissement parasitaire. Nous avons vu, en effet, que peu d'organes se prêtent plus facilement que l'appareil respiratoire à l'introduction des strongles, et les expériences de MM. G. Colin, Railliet, Leuckart et Ercolani sur les strongles des voies respiratoires prouvent que tout concourt à assurer leur développement. D'après ces auteurs, quelques nématodes seulement suffiraient à souiller tout l'organe respiratoire. Je pense que si cela est vrai pour certaines espèces, il est permis d'avoir des doutes si nous considérons le strongle paradoxal. En effet, j'ai déjà dit que je n'avais point rencontré de germes dans les poumons, et je crois que leur évolution ne s'y produit point complètement; d'autre part, nous savons que le porc n'est infesté par ces parasites que pendant une partie de l'année seulement, ces raisons nous permettent de conclure que le strongle continue son évolution dans un autre milieu, peut-être même chez un hôte intermédiaire. Les embryons sont d'ailleurs chassés des bronches par les cils vibratiles des cellules épithéliales, et surtout par la toux et l'ébrouement (Davaine); moins que les formes adultes, ils peuvent résister à cette expulsion. Le développement complet n'a donc point lieu chez l'hôte, et de même que pour le strongle filaire du mouton, on ne peut constater dans le poumon du porc qu'un nombre de strongles égal à celui de ceux qui y ont été amenés. La maladie qu'ils provoquent, n'en est pas moins contagieuse, puisque ces embryons évacués par un premier hôte, peuvent, après un séjour plus ou moins long dans un milieu inconnu, infester un second hôte de la même espèce que le premier.

Dans les voies digestives, au contraire, M. J. Chatin pense que les désordres sont beaucoup moins graves; nous savons, en effet, qu'étant inermes, ils ne peuvent y séjourner longtemps et qu'en tous cas, ils sont incapables d'y produire des lésions semblables à celles qu'occasionnent dans l'intestin certains

parasites si redoutables. Le seul danger qu'ils présenteraient serait d'obstruer, par leur nombre considérable, l'organe digestif, ce qui se produirait difficilement, étant donnée leur petite taille.

Davaine a rapporté des cas de lésions causées dans le tube digestif par l'ascaride lombricoïde auquel on a voulu comparer le strongle ; mais non seulement ce dernier est de plus petite taille, mais l'ascaride est armé d'une sorte de ventouse et sa bouche présente des dentelures qui jouent le rôle de vraies dents ; or, nous ne trouvons rien de tout cela chez notre helminthe.

Enfin, je rappellerai en terminant qu'il est facile de distinguer le strongle paradoxal des autres helminthes. Quelquefois on l'a confondu avec des espèces bien différentes, telles que la trichine, etc. M. J. Chatin rapporte, en effet, dans son observation de 1881, que les strongles qu'on lui envoya furent tout d'abord confondus avec les trichines et causèrent une sorte de panique. En raison de l'habitat commun à ces deux nématodes, cette erreur s'est produite fréquemment, mais il est facile de l'éviter si l'on se reporte aux caractères anatomiques de ces parasites ; en outre, la trichine est enkystée, ce que l'on ne rencontre jamais chez le strongle paradoxal. La connaissance de ces espèces se vulgarisant de plus en plus chaque jour, il est probable que les personnes qui les auront à observer ne pourront, même après un examen superficiel, commettre une erreur aussi grossière, étant donnés surtout la taille et la forme bien particulière de la trichine.

CONCLUSIONS

Nos connaissances sur le strongle paradoxal sont, on le voit, encore bien restreintes, et dans les recherches que j'ai faites, je me suis efforcé de compléter son histoire. J'espère, tout au moins, pouvoir dès maintenant tirer des faits acquis quelques enseignements.

Le strongle paradoxal est un helminthe qui, bien que de petite taille, est cependant des mieux organisés; dépourvu de crochets et de ventouses, il ne peut sans doute provoquer les mêmes troubles que certains parasites puissamment armés et déjà célèbres par les ravages profonds qu'il occasionne dans l'organisme; cependant nous savons aujourd'hui qu'il peut provoquer une affection très grave, pouvant même entrainer la mort. Son appareil œsophagien joue le rôle d'une puissante ventouse et par ses succions répétées, autant peut-être que par le liquide irritant qu'il secrète, il produit une sorte de désorganisation des tissus si délicats dont se compose l'arbre bronchique. Deux cas authentiques ont seulement été rapportés chez l'homme, mais étant donné sa fréquence relative chez le porc, il est probable que son parasitisme chez l'homme est moins rare qu'on ne le suppose habituellement. Les symptômes et les lésions de la broncho-pneumonie vermineuse sont en tout semblables à ceux qu'on observe dans la bronchite et la pneumonie ordinaires; il est donc assez difficile de distinguer ces deux affections si distinctes cependant par leurs causes. L'examen microscopique des mucosités nasales peut seule permettre de vérifier la présence du parasite chez l'hôte vivant; mais dans bien des cas l'autopsie seule laisse percevoir la nature véritable de ces deux maladies et le nombre relativement très restreint de ces observations post mortem est une des causes

probables de la rareté des cas observés chez l'homme. Dans les campagnes, en effet, là où l'infection doit être la plus fréquente, jamais on ne pratique une autopsie, sauf dans le cas extrêmement rare d'autopsie médico-légale.

Je crois cependant que les méfaits dont notre parasite s'est déjà rendu coupable sont suffisants pour attirer sur lui notre attention. Les rapports du service d'inspection sanitaire prouvent que le parasitisme de ce strongle tend à devenir de plus en plus fréquent. Selon Laulanié, les désordres occasionnés peuvent même descendre à la forme lente et insidieuse de la tuberculose.

Si nous considérons l'intestin, nous voyons que les vers inermes peuvent même causer des désordres; on en a vu qui s'insinuaient dans les parois de cet organe, à la manière des vers de terre qui s'introduisent dans le sol. D'ailleurs la présence de vers dans l'intestin malade, enflammé, a évidemment une action plus pernicieuse que dans le même organe sain. Si donc on n'admet pas les parasites comme cause première des troubles intestinaux, on peut tout au moins, avec quelque apparence de raison, leur attribuer une aggravation notable de ces maladies.

Sans admettre les idées erronées (1) d'Avicenne, Rosen, Coulet, P. Franck, etc., qui ont exagéré de beaucoup l'action néfaste de ces vers, nous devons cependant les considérer, sinon comme fort dangereux, du moins comme très préjudiciables à la santé. En effet, les cas d'individus sains hébergeant sans en être incommodés un grand nombre d'helminthes, sont assez rares, et la valeur de ces faits est singulièrement diminuée par les observations beaucoup plus nombreuses qui constatent leur présence simultanée avec des maladies souvent graves. Les pertes qu'entraîne la mort de nos animaux domestiques, la dépréciation de la viande même chez les sujets abattus, l'anémie, la difficulté d'obtenir l'engraissement, le temps perdu à soigner les animaux malades et les frais que nécessitent ces soins, tous ces motifs seraient déjà suffisants pour éveiller notre attention, si nous n'avions par dessus tout à conserver le souci de la santé publique journellement exposée. Enfin est-il besoin d'ajouter que ces êtres nuisibles se développent avec une fécondité qui serait effrayante, si de nombreuses causes de destruction ne venaient en éliminer une partie : c'est ainsi que le Ténia inerme peut émettre en un an, par le détachement successif de ses anneaux, cent cinquante millions d'œufs. La femelle du strongle que nous

(1) On était arrivé jadis à se poser cette question : *an mors naturalis plerumque sit substantia verminosa ?*

avons étudié, présente, dans son interieur, un nombre d'œufs incommensurable qui tous sont doués d'une grande résistance aux agents extérieurs.

Nous voyons donc par là de quelle importance est pour nous la connaissance de ces parasites et combien est grande la nécessité qui s'impose à nous de combattre ces êtres par tous les moyens en notre pouvoir. Malheureusement, il est difficile à l'homme de l'art d'expulser le coupable de son repaire et son rôle se borne souvent à arrêter la propagation du fléau.

On n'arrive pas toujours aisément à chasser le parasite de l'intestin aux parois duquel il se cramponne au moyen de ses appareils de fixation ; il faut choisir des substances dont les effets, toxiques pour lui, ne puissent altérer la santé de l'individu malade, et le plus souvent l'action de ces médicaments se borne à faire lâcher prise à l'helminthe, à l'étourdir en un mot, puis à le chasser rapidement de l'appareil digestif. Mais s'il s'agit d'un autre organe, les difficultés augmentent et ces pratiques ne peuvent être applicables à l'appareil respiratoire. La sensibilité de ce dernier, l'impossibilité d'y faire pénétrer des substances quelconques rendent tout traitement presque impossible. On a bien tenté d'y faire pénétrer des vapeurs, mais on a alors à redouter leur action sur les poumons, soit qu'ils produisent l'asphyxie, soit qu'ils provoquent dans les organes respiratoires une action des plus pernicieuses pour leurs tissus ; aussi dans l'art vétérinaire, et surtout dans la médecine humaine a-t-on abandonné la pratique de ces opérations. On a cherché aussi à provoquer une toux violente chez le sujet, de façon à le débarrasser des parasites qui l'incommodent, et l'on n'est arrivé souvent qu'à fatiguer l'organisme sans résultat appréciable. La liste des substances dites anthelminthiques est fort longue, et aucune d'elles, pour ainsi dire, n'a su jusqu'ici produire des résultats certains.

Je ne parle ici que pour mémoire d'un moyen proposé par quelques vétérinaires, sorte d'autopsie ante mortem, qui consiste à sonder ou plutôt à exciser les parties infestées. Il est bien évident qu'une opération de cette nature, déjà très délicate dans les tissus musculaires, devient irréalisable quand il s'agit d'un organe essentiel, surtout des voies respiratoires.

Mais si nous ne pouvons chasser le parasite de l'organe infecté, nous devons chercher, par tous les moyens que la science met à notre portée, à arrêter leur contagion, et si nous ne pouvons arriver à éteindre l'espèce, du moins il est de notre intérêt de diminuer le nombre des individus qui la composent. La plupart d'entre eux émigrent dans un hôte intermédiaire, ou tout au moins dans un milieu différent ; c'est au moment de ce changement d'habitat, ou même dans cet habitat lui-même, que nous pouvons atteindre sûrement le

coupable. Le jeune helminthe est déjà exposé à des chances nombreuses de destruction, par cette loi de la nature qui l'oblige à suivre toujours les mêmes destinées, à passer sans cesse par les mêmes places ; nous pouvons multiplier beaucoup ces chances de destruction.

Mais si certaines larves sont perdues, en tombant dans les conditions d'humidité ou de sécheresse contraire à celles qu'exige leur développement, d'autres peuvent attendre quelquefois fort longtemps l'arrivée de conditions plus propices, telles que, par exemple, le transport dans le milieu ou l'hôte approprié. C'est ainsi que les embryons des voies respiratoires, ne pouvant s'accroître dans l'eau, y séjournent simplement et, dans ce cas, cet élément leur servirait simplement de véhicule pour gagner les organes de l'animal qui vient à s'y désaltérer.

M. J. Chatin, dans son étude sur le strongle paradoxal, admet, en effet, que bien que son malade fît un commerce de porc frais, la cause de la maladie doit être attribuée non à l'absorption ou au contact de cette viande, mais plutôt à l'eau qui a été souillée par les abats. Je ne saurais mieux faire, à ce sujet, que de citer textuellement l'opinion de l'auteur ; « Nos animaux domestiques, particulièrement le porc et le chien, peu scrupuleux sur le choix de leur nourriture, hébergent de nombreux helminthes, dont plusieurs peuvent se développer chez l'homme. Semés autour des habitations et surtout des habitations rurales, leurs œufs et leurs embryons sont organisés pour résister à la plupart des causes d'altération ou de destruction. Entraînés par les eaux pluviales, ils vont infecter les ruisseaux, les mares, les puits, etc., trouvant ainsi la voie qui doit assurer leurs migrations et dont l'accès leur est largement ouvert par l'incurie des populations, presque toujours rebelles aux plus sages conseils.

Sur ce point, continue M. J. Chatin, nous voyons les enseignements de l'helminthologie se confondre ici avec ceux de la microbiologie en des conclusions identiques au sujet de l'hygiène publique ou privée.

Ainsi donc l'eau, à qui nous sommes déjà redevables de tous ces microbes dont le nombre va en augmentant chaque jour, l'eau, dis-je, nous distribue encore largement les œufs de tous ces parasites de plus grande taille et en particulier de celui qui nous occupe ici. Mais là ne se borne point son action ; non seulement l'eau sert de moyen de transport, mais encore elle paraît indispensable au développement du strongle, car toutes les épidémies qu'il a causées ont été remarquées soit dans des années pluvieuses, soit dans des prairies humides ou inondées, ou sur le bord des étangs et des marais. Cette humidité, si considérable dans certaines contrées et si pernicieuse déjà par les

maladies non vermineuses qu'elle occasionne, devient une nouvelle source de dangers en aidant à la propagation des affections parasitaires. Pour ma part, j'ai constaté la présence beaucoup plus grande des helminthiases dans les contrées humides.

Mais la maladie dont il s'agit a tous les caractères de la contagion; on l'a constatée non seulement dans les prairies, mais encore dans les étables, et un seul animal suffit à contaminer tous les autres. « La transmission des parasites peut se faire aussi d'un sujet infecté à un sujet sain. Ainsi se propagent en partie les bronchites vermineuses, par le moyen du jetage émis par le premier malade sur le fourrage commun ». (Neumann.) Que ce soient des vers entiers ou des portions de vers qui, en se désagrégeant, abandonnent les œufs qu'ils contiennent; peu importe, par le fait même de l'évacuation de ces matières, le sujet malade est une cause de contagion.

Quant à l'hérédité citée par les anciens auteurs comme ayant une influence appréciable, je crois qu'il n'y a rien de fondé dans cette opinion. Si l'on a vu des vers dans le foetus (et les cas en sont rares), ils provenaient du corps de la mère sans aucun doute. Tout au plus peut-on dire que l'hérédité prédispose à l'accommodation parasitaire; encore cette accommodation est-elle loin d'avoir l'importance qu'on a cherché à lui attribuer.

On a constaté encore que les vers infestaient plus spécialement les animaux jeunes que les adultes. Il n'y a rien ici qui puisse nous étonner, si nous songeons que les organes du jeune sont plus délicats, plus sensibles, tandis qu'au contraire la constitution plus vigoureuse de l'adulte lui permet plus facilement de s'en débarrasser. Ce qui nous confirme dans cette opinion, c'est ce fait qu'on a observé fréquemment : un animal affaibli, anémique est plus apte à l'infection parasitaire qu'un sujet vigoureux et bien portant. Aussi voit-on souvent une nourriture abondante et variée parvenir à débarrasser nos animaux de leurs hôtes si dangereux.

Enfin on a remarqué que ces épidémies se manifestaient au printemps et à l'automne seulement. En dehors de ces époques, on ne trouve jamais de parasites, même chez un animal pris isolément. Que les vers se montrent durant une partie de l'année seulement, rien d'étonnant ; la nature tout entière se transformant, la végétation étant endormie ou au contraire en pleine activité, le froid ou la chaleur ayant une influence indéniable, tout cela pourrait sinon nous expliquer, du moins faciliter pour nous la compréhension d'une semblable observation ; mais que les strongles se montrent à des époques aussi singulières, c'est là un point qui nous étonne à juste titre et qui, peut-être plus que tout

autre, prouve qu'un hôte ou un milieu intermédiaire est nécessaire au développement complet de notre helminthe. Cette dernière hypothèse a d'ailleurs une autre raison d'être ; on a souvent observé qu'une nourriture abondante était nécessaire au développement des organes génitaux, surtout chez les espèces inférieures du règne animal, or nous avons vu qu'à sa sortie du corps de la mère, l'embryon était dépourvu de ces organes ; rien de plus naturel alors que de supposer que le jeune strongle va chercher ailleurs une nourriture plus substantielle ; peut-être même va-t-il habiter l'intestin de certains animaux, afin d'y trouver là des sucs tout élaborés et d'une efficacité beaucoup plus grande pour son développement. Ceci nous expliquerait pourquoi on l'a trouvé dans l'intestin de l'homme. Bien qu'on ait admis que certains vers pouvaient vivre dans des matières en décomposition et que les strongles par exemple se nourrissaient des matières purulentes causées par leur présence, il est probable que l'organisation plus délicate du jeune se prêterait moins facilement à cette vie et que non seulement son alimentation et son développement en souffriraient, mais que son existence serait exposée.

Je terminerai ces considérations générales par l'énumération des moyens qui me paraissent les plus aptes à combattre avec efficacité la contagion de notre helminthe, étant donné le peu que nous connaissons jusqu'ici sur ses mœurs et son évolution.

Ces enseignements s'appliquent à beaucoup d'helminthes, mais surtout à ceux des voies respiratoires ; sauf l'habitat qui varie avec les espèces de strongles, nous pouvons étendre à chacun d'eux les préceptes que nous donne l'étude de la pathologie vermineuse.

On a malheureusement trop souvent constaté l'incurie des populations agricoles pour tout ce qui a trait à l'hygiène ; les statistiques prouvent que dans les campagnes les maladies vermineuses sont de beaucoup plus fréquentes qu'à Paris et dans les grandes villes, qu'il s'agisse de l'homme ou des animaux. Si l'air de nos champs est plus pur, les règlements de police sanitaire y sont totalement inconnus. En vain, des épidémies mentrières ont-elles décimé nos fermes et ravagé nos étables ; en vain, la science a-t-elle voulu faire profiter de ses enseignements nos cultivateurs ; elle s'est heurtée la plupart du temps à une indifférence ou à des habitudes tellement enracinées que tout nouvel effort de ce côté semble, hélas ! superflu. Mais si le fermier ne sait point prévenir ces épidémies, il lui faut au moins les moyens d'en limiter le foyer quand elles se sont déclarées. Je crois donc nécessaire de résumer brièvement ici les indications qui me paraissent indispensables à connaître pour combattre le fléau.

En première ligne, nous devons diriger notre attention sur l'eau ; on devra veiller avec le plus grand soin à ce qu'elle ne puisse être souillées par des matières étrangères ; les eaux de pluies surtout n'ont point l'avantage d'être filtrées par le sol comme celles de nos fontaines ; de plus sur leur parcours souvent assez long avant de se rendre aux citernes, elles peuvent se trouver en contact avec des débris organiques de toute nature. Les marécages seront desséchés soigneusement, les étables et les porcheries devront être assainies et aérées.

Mais, je le répète, tous ces moyens préventifs sont difficiles à faire adopter dans nos campagnes, et le plus souvent le cultivateur attendra qu'une épidémie lui ait causé des pertes sérieuses pour chercher à enrayer le mal. Dans ce cas, le mieux est d'isoler de la façon la plus complète les animaux malades, de mettre en observation l'eau et les fourrages, c'est-à-dire de ne les donner qu'avec circonspection et les supprimer complètement si on a des doutes sur leur infection par les germes morbides ; les étables et les prairies où ont séjourné les sujets atteints, devront être provisoirement évacuées ; les instruments de culture qui auraient pu être souillés seront purifiés par le feu ou l'eau bouillante ; enfin on devra employer tous les moyens conseillés pour une maladie contagieuse.

Dans les marchés et dans les abattoirs des petites localités, là où n'existe point un service de surveillance si utile cependant, l'expérience le prouve journellement : isoler les animaux malades, détruire tous les échantillons de viande contaminée, afin de détruire les germes.

Sous aucun prétexte, on ne doit jeter au fumier les viscères des animaux destinés à l'alimentation ; les chiens, les porcs, et nombre d'autres animaux domestiques ou sauvages, sont un moyen de transport pour ces germes, nous l'avons vu ; même dans le cas où les œufs de ces parasites ne pourraient rencontrer dans les voies digestives de ces animaux un milieu favorable à leur développement, ils peuvent traverser intacts le tube digestif, et disséminés avec les excréments, ils deviennent de nouvelles causes d'infection. Enfin est-il besoin d'ajouter qu'on devra apporter le plus grand soin à isoler de la façon la plus absolue le fumier des puits, citernes, fontaines, etc., où on puise de l'eau pour l'alimentation.

Une des causes qui favorise le plus l'helminthiase étant l'anémie et la faiblesse du sujet (1), on devra la combattre par tous les moyens en son pou-

(1) M. Neumann pense que cela tiendrait à la faiblesse des contractions péristaltiques et antipéristaltiques de l'intestin.

voir, par des stimulants, des toniques et une alimentation aussi abondante que variée. Non seulement on devra changer le fourrage lui-même, mais aussi la nature de ce fourrage.

Peut-être les progrès de l'histologie zoologique révèleront-ils pour les différents helminthes, spécialement pour celui qui nous occupe en ce moment, des faits analogues à ceux que M. J. Chatin signalait naguère chez l'*Heterodera schachtii*. Nous savons aujourd'hui que, dans cette espèce, les mères sont soumises à des phénomènes histologiques durant lesquels elles n'opposent aucune résistance aux agents chimiques; cette période de désorganisation étant généralement limitée au début de la belle saison, on connait ainsi le moment où le parasite peut être le plus facilement et le plus sûrement atteint, car ce ne sont pas seulement les mères, ce sont les œufs qu'on frappe par myriades.

Mais ici nos connaissances sont moins complètes et les mœurs du parasite sont d'ailleurs différentes. Bornons-nous donc à recommander les prescriptions énumérées plus haut. En les appliquant soigneusement, on pourra lutter contre les atteintes du strongle paradoxal et ne pas s'en exagérer outre mesure l'importance; nous savons, en effet, qu'avec lui l'affection vermineuse ne peut guère durer que deux ou trois mois; si l'on parvient à enlever aux œufs toute chance de développement, les adultes ne tarderont point à être rejetés et à périr, puisqu'ils ne peuvent vivre en dehors de l'hôte qui sera dès lors mis hors de danger, sauf le cas où l'helminthiase aurait acquis une intensité exceptionnelle.

Je n'ai certes point la prétention d'avoir épuisé ce sujet, d'ailleurs à peine ébauché jusqu'ici, et sans doute je suis resté bien inférieur à ma tâche; j'ai simplement résumé les observations antérieures, et je me suis efforcé d'y ajouter quelques recherches personnelles. Si les faibles matériaux que j'ai apportés ici ont quelque valeur, je tiens avant tout à en reporter l'honneur aux maitres si dévoués qui n'ont cessé de me soutenir de leurs encouragements; à eux seuls en revient le mérite, et je m'estimerai suffisamment payé de mes peines s'ils veulent bien accepter ce faible témoignage de ma reconnaissance.

E. DANIEL

Gacé, le 10 novembre 1890.

BIBLIOGRAPHIE

JEAN DE CLAMORGAN. — La chasse au loup. — Lyon, 1570. Edition de 1583.

DEGUILLÈME. — Observations sur des vers, etc, ap. Gohier, Mém. et observat. sur la chirurgie et la médecine vétérinaires. 1813.

C. RUDOLPHI. — Entozoorum synopsis. 1819.

BREMSER. — Icones Helminthum. 1823.

CLOQUET. — Anatomie des vers intestinaux. 1824.

VIGNEY. — Observ. sur le développement des vers filaires dans les bronches, etc., dans Mém. de la Soc. vétér. du Calvados, 1830.

GROSS. — Eléments of Path. Anat. 1845.

DUJARDIN. — Hist. nat. des Helminthes. 1845.

CHAUSSAT. — Ann. de Biologie. 1849.

SPINOLA. — Recueil de méd. vét. 1850.

C.-M. DIESING. — Systema Helminthum, 1851.

RAINEY. — Entozoon found in the larynx (Transactions of the pathological society of London). 1855.

CLAPARÈDE. — De la formation et de la fécondation des œufs chez les vers nématodes, 1859.

C.-M. DIESING. — Révision des nématodes. 1860.

VAN BENEDEN. — Mém. sur les vers intestinaux. 1861.

EBERTH. — Untersuchungen über nematoden. 1863.

SCHNEIDER. — Syst. nerveux des nématodes. 1863.

COBBOLD. — Entozoa. 1864.

C. BAILLET. — Hist. nat. des Helminthes des principaux animaux domestiques. 1866.

KRABBE. — Recherches helminthologiques en Danemark et en Islande. 1866.

SCHNEIDER. — Monogrophie der nematoden. 1866.
G. BALBIANI. — Recherches sur le développement et le mode de propagation du Strongle géant. 1870.
ZÜRN. — Die Schmarotzer. 1872.
J. CHATIN. — Sur le liquide cavitaire du Syngame, 1873.
GEGENBAUR. — Manuel d'anatomie comparée. 1874.
J. CHATIN. — Sur une nouvelle espèce de Sclerostome, 1875.
LEUCKART. — Die menschlichen parasiten. 1876.
DAVAINE. — Traité des Entozoaires. 1860 et 1877.
LINSTOW. — Compendium der Helminthologie. 1878.
OSMAN GALEB. — Compte-rendu de l'Acad. des Sc. Juillet, 1878.
Recherches sur les entozoaires des Insectes. 1879.
COBBOLD. — Parasites.
The internal parasites of our domesticated animals. — Tapewards with one hundred cases. 1879.
LEUCKART. — Allgemeines naturgeschichte der Parasiten. 1879.
Die Parasiten der menschen. 1879.
J. CHATIN. — Sur le mode de propagation du syngame, 1880.
C. NORNER. — Zur kenntwiss der spicula der Strongyliden. 1880.
J. CHATIN. — Observations sur le Strongle paradoxal. 1881.
AL. LABOULBÈNE. — Hist. des maladies parasitaires. — Du Strongle. 1881.
ROUSSEAU. — Origine des Entozoaires.
ED. BUGNION. — L'ankylostome duodénal et l'anémie du St-Gothard. 1882.
PERRONCITO. — Parasiti dell' uomo e degli animali utili. 1882.
COBBOLD. — Parasites humains. 1882.
BRAUN. — Die Parasitenkunde. 1883.
KÜCHENMEISTER et ZÜRN. — Die parasiten des Menschen.
GRATIA. — Des pseudotubercules chez les animaux domestiques. 1883.
ED. PERRONCITO. — L'anémie des mineurs au point de vue parasitaire. 1883.
F. LAULANIÉ. — Sur quelques affections parasitaires du poumon. 1884.
BRASS. — Die thierischen parasiten des menschen. 1884.
J. CHATIN. — Sur la réviviscence de l'ankylostome duodénal. 1885.
LISSIZIN. — Petersb. archiv. et vet. Jahresb. f. 1885.
HALLEZ. — Recherches sur l'embryogénie de quelques nématodes. 1885.
RAILLET. — Eléments de zoologie médicale et agricole. 1886.
Notices helminthologiques. 1886.
LÉON MOULÉ. — Les parasites de nos aliments. 1887.
BEAUREGARD. — Nos parasites. 1887.
SCHMIDT. — Strongylus paradoxus cin gefahrlicher Feind des schwarzwildes. Zeitschr. fur Forst-und jagdwesen. 1887.
CARITA (V.) — Caso di anemia per strongyli in una pecora. 1887.
J. CHATIN. — Heterodera Schachtii (compte-rendu acad. des sc. 1888).
Le Strongle paradoxal chez l'homme. 1888.

Neumann. — Traité des maladies parasitaires non microbiennes des animaux domestiques. 1888.

Carl Vogt et Yung. — Anatomie comparée. 1888.

Michel. — De l'existence d'un véritable épiderme cellulaire chez les nématodes et spécialement chez les Gordiens. 1888.

Lorenzo Camerana. — Osservazioni intorno alla stuttura dell' integumento di alcuni nematelminti. 1888-89.

Rovelli Gius. — Ricerche sugli organi genitali degli strongyloïdes. 1888.

Blanchard. — Zoologie médicale. 1889-90.

A. Railliet. — Une nouvelle affection parasitaire du lièvre et du lapin de garenne. 1890.

Vu bon à imprimer :
Le Président de la Thèse,
MILNE-EDWARDS

Vu :
Le Directeur,
G. PLANCHON

Vu et permis d'imprimer :
Le Vice-Recteur de l'Académie de Paris,

